

Aus der Chirurgischen Klinik der Johannes Gutenberg-Universität
Mainz
Abteilung Kinderchirurgie
(Leiter: Professor Dr. S. Hofmann v. Kap-herr)

DIE MONTEGGIA-FRAKTUR IM KINDESALTER

Inauguraldissertation
zur Erlangung der Würde des Doktors der Zahnmedizin
der Johannes Gutenberg-Universität in Mainz
dem Fachbereich Medizin vorgelegt

von Monika CHARAREH
aus Seligenstadt

Mainz 1980

1981

Aus der Chirurgischen Klinik der Johannes Gutenberg-Universität
Mainz
Abteilung Kinderchirurgie
(Leiter: Professor Dr. S. Hofmann v. Kap-herr)

DIE MONTEGGIA-FRAKTUR IM KINDESALTER

Inauguraldissertation
zur Erlangung der Würde des Doktors der Zahnmedizin
der Johannes Gutenberg-Universität in Mainz
dem Fachbereich Medizin vorgelegt

von Monika CHARAREH
aus Seligenstadt

Mainz 1980



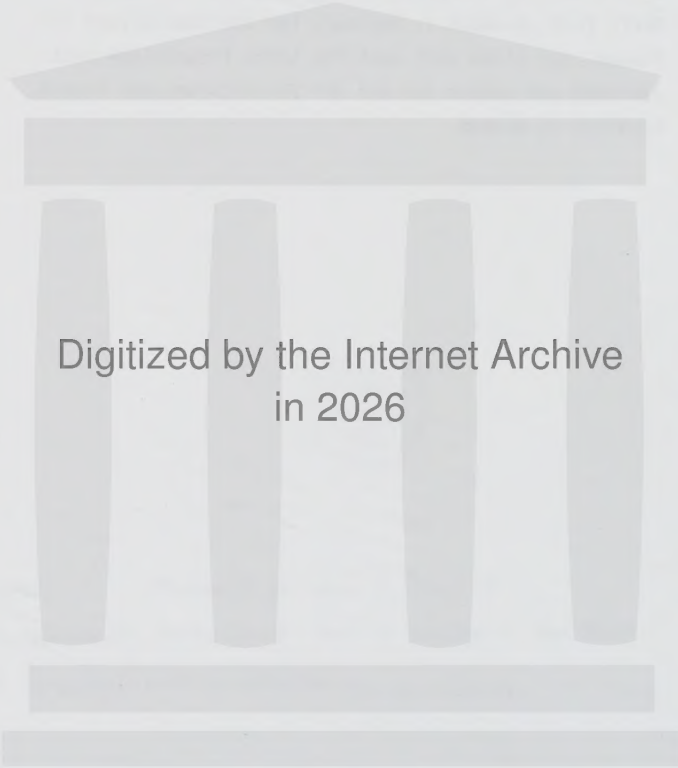
Dekan: Professor Dr. med. H. Leithoff

1. Gutachter: Professor Dr. med. S. Hofmann v. Kap-herr

2. Gutachter: Priv.-Doz.Dr. W.-M. Pieper

Tag der mündlichen Prüfung: 4. Feb. 1981

Es ist mir ein Anliegen, meinem verehrten Doktorvater
Herrn Prof. Hofmann v. Kap-herr für die Überlassung des
Themas, vor allem aber auch für seine freundliche Unter-
stützung und seinen Rat bei der Durchführung der Arbeit,
herzlich zu danken.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

DIE MONTEGGIA-FRAKTUR IM KINDESALTER

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
A EINLEITUNG--Aufgabenstellung	1
B ANATOMIE DES ELLENBOGENGELENKES	3
C LITERATURÜBERSICHT	5
C1) Häufigkeit	5
C2) Geschlechtsverteilung	6
C3) Seitenverteilung	7
C4) Altersverteilung	7
C5) Definition-Typen-Gruppen	7
a) anteriorer Typ	9
b) posteriorer Typ	10
c) lateraler Typ	12
C6) Verletzungsmechanismus	13
C7) Unfallursachen	13
C8) Symptomatologie und Diagnostik	14
C9) Therapie	16
a) primär konservative Therapie der frischen Mf.	17
b) sek. offene Therapie der frischen Mf.	18
c) prim. offene Therapie der frischen Mf.	21
d) Therapie der veralteten Mf.	21
e) Fixierdauer und Nachbehandlung	21

	Seite
C10) Komplikationen und Spätfolgen, deren Therapie bzw. Prophylaxe	22
C11) Ergebnisse und Prognosen	24
D EIGENES KRANKENGUT	26
D1) Material und Methode	26
D2/1) Häufigkeit	26
D2/2) Geschlechtsverteilung	26
D2/3) Seitenverteilung	26
D2/4) Altersverteilung	27
D2/5) Typen der Mf.	27
D2/6) Verletzungsmechanismus	27
D2/7) Unfallursachen	28
D2/8) Klinische Untersuchung und Diagnostik	28
D2/9) Therapie und Nachbehandlung	32
D2/10) Komplikationen	36
D2/11) Ergebnisse	38
D3) Schlußfolgerungen aus den eigenen Ergebnissen	43
E DISKUSSION	48
F ZUSAMMENFASSUNG	63
-- LITERATURVERZEICHNIS	66

TABELLEN:

		Seite
Übersicht I:	Patient, Unfallart, Begleitverletzung, Klin. Untersuchung, Röntgenbefunde	31
Übersicht II:	Therapie, Komplikationen, Nachbehandlung	37
Übersicht III/Blatt I:	Ergebnisse Ellenbogen-, Handgelenk- und Finger- beweglichkeit	42
Blatt II:	Nachuntersuchungsergeb- nisse Ulnalänge, Umfang- messungen, Röntgenbefunde, subjektive Beschwerden	42

A) EINLEITUNG

Aufgabenstellung der Arbeit

Der italienische Arzt Giovanni Battista MONTEGGIA veröffentlichte im Jahre 1814 erstmals zwei Fälle, bei denen er eine Ulnafraktur im proximalen Drittel mit einer gleichzeitigen Luxation des Radiusköpfchens nach anterior beobachtet hatte.

Seit damals ist die Diskussion über diese später auf Vorschlag von PERRIN hin nach ihm benannte Kombinationsverletzung im Gange. Mit der Zeit erfuhr der Begriff eine wesentliche Änderung und Erweiterung. So müssen heute die Ulnafrakturen z.B. nicht mehr ausschließlich im prox. Drittel vorliegen oder das Radiusköpfchen kann anstatt nach anterior ebenso gut nach lateral oder posterior luxiert sein. Es wurden die verschiedensten Wege der Therapie vorgeschlagen und auch gegangen, die alle zum gleichen Ziel führen sollten: der Wiederherstellung einer beschwerdefreien Ellenbogenbeugung und -streckung und Unterarmdrehung. In den vergangenen 165 Jahren konnte sich keine standardisierte Therapie durchsetzen. Die Ursachen hierfür sind verschiedener Art:

- 1) Die MONTEGGIA-Fraktur ist relativ selten. Das führt dazu, daß ein einzelner Chirurg kaum umfangreiche Erfahrung damit sammeln kann. Dies geht auch aus den Veröffentlichungen hervor, die wegen der Verschiedenartigkeit der Verletzungen meist eine Kumulation von Einzelergebnissen darstellen. Eine Ausnahme hiervon machen SPEED und BOYD, die aus der Universität von Tennessee einmal 62 und später weitere 97 Fälle veröffentlichten, ebenso wie BRUCE et al. mit 72 Fällen.

- 2) Die Fraktur-Dislokation wird auch heute noch des öfteren verspätet oder überhaupt nicht erkannt.

Diese Arbeit gibt eine Übersicht über den derzeitigen Stand der zum Thema Monteggiafraktur vertretenen Meinungen. Gleichzeitig werden die in den Jahren 1965-75 in der Kinderchirurgischen Abteilung der Universitätsklinik Mainz behandelten Fälle und ihre Problematik ausgewertet.

B) ANATOMIE DES ELLENBOGENGELENKES

Das distale Humerusende und der proximale Unterarm bilden die "Regio cubiti". Im Ellenbogengelenk stehen Humerus, Radius und Ulna miteinander in Verbindung. Diese "articulatio composita" setzt sich aus drei Gelenken zusammen:

- 1) articulatio humero-ulnaris (trochlea humeri und incisura trochlearis ulnae)
- 2) articulatio humero-radialis (capitulum humeri und fovea capitis radialis)
- 3) articulatio radio-ulnaris proximalis (incisura radialis ulnae und circumferentia articularis capitis radii)

Da das Humeroradialgelenk nicht zur selbständigen Funktion befähigt ist, besteht das Ellenbogengelenk funktionell gesehen nur aus dem Scharniergelenk der articulatio humero-ulnaris (Ellenbogenbeugung und Streckung) und dem proximalen Radioulnargelenk (Unterarmpro- und -supination). Alle drei Gelenkanteile werden in wechselnder Ausdehnung von einer gemeinsamen Kapsel umschlossen. Die Kapsel wird durch vier fest mit ihr verwachsene Bänder verstärkt, von denen das Lig. anulare radii im Zusammenhang mit der Monteggiafraktur von besonderem Interesse ist. Es umfaßt das Radiusköpfchen schlingenartig und bildet mit seiner knorpelglatten Innenfläche $\frac{3}{4}$ des Umfangs der ringförmigen Pfanne für die circumferentia articularis capitis radii. Das restliche Viertel wird von der incisura radialis ulnae beigesteuert. Das Band hat das

Aussehen eines ulnawärts offenen Ringes und die Aufgabe, das proximale Radioulnargelenk zu stabilisieren. Bei einer Monteggiafraktur fungiert es gelegentlich als Einrichtungshindernis für das Radiusköpfchen.

Folgende Nerven und Gefäße in der regio cubiti sind gefährdet, und zwar:

- 1) Art. brachialis, die sich in Höhe des Ellenbogengelenkes in A. radialis und A. ulnaris teilt;
- 2) Ramus profundus N. radialis. Er windet sich schraubenförmig um das proximale Radiusende herum. Bei einer Verletzung dieses Astes kommt es zum Auftreten einer Fallhand (Lähmung der Hand- und Fingerextensoren).
- 3) Nervus ulnaris. Er verläuft zwischen dem Epicondylus humeri medialis und dem Olecranon. Ein Funktionsausfall äußert sich im Bild einer Krallenhand (Ausfälle an den Mm. interossei, am M. adductor pollicis und am M. opponens digiti minimi mit negativer Daumen-Kleinfingerprobe und Sensibilitätsverlust am Kleinfingerballen und den ulnarisinnervierten Fingern).

C) LITERATURÜBERSICHT

C1) Häufigkeit

Wie schon erwähnt, kann die Monteggiafraktur als relativ seltenes Vorkommnis bezeichnet werden. Bezüglich der Häufigkeit wurden 25 Veröffentlichungen analysiert. Jeder der Autoren hat im Durchschnitt nur 0,76 kindliche Mf. pro Jahr gesehen. In der Gesamtliteratur wird der Mf. erwachsener Patienten ein wesentlich größerer Anteil eingeräumt als den kindlichen Fällen. Die Häufigkeit der Mf. im Vergleich zu anderen Verletzungen stellt sich folgendermaßen dar:

CREER:	12 Mf. unter	20000 allgemeinen Frakturen
WILSON, P.D.:	3 Mf. unter	439 Ellenbogenverletzungen
CUNNINGHAM:	14 Mf. unter	257 Ulnafrakturen (excl. Olecranon und proc. styloideus-Frakturen)
BLOUNT et al.:	3 Mf. unter	271 Unterarmfrakturen
BADO:	55 Mf. unter	3200 Unterarmfrakturen
MAY UND MAUCK:	17 Mf. unter	142 Frakturen beider Vorderarmknochen

C2) Geschlechtsverteilung

Viele Autoren (MOLNAR u. KOVALKOVICZ, TREPTOW u. RÖDING, FUX, WEIS u.a.) sahen bei Erwachsenen bevorzugt das männliche Geschlecht von der Mf. betroffen. Bei den Kindern bietet sich folgendes Bild:

Autor	Knaben	Mädchen	rechts	links
FONTAINE	6	4	--	--
THEODOROU	5	0	2	3
WONDRAK u. V.	8	5	4	9
FUX	6	1	4	3
TREPTOW u. RÖD.	6	1	--	--
MAY u. MAUCK	1	4	--	--
PICARD	4	2	4	2
WRIGHT	3	2	3	2
BELL TAWSE	2	6	--	--
SMITH,F.M.	--	--	4	13
insgesamt:	41	25	20	32

Analog den Erwachsenen wurde bei den Kindern mit Mf. ein Verhältnis von Buben zu Mädchen wie 1,64 : 1 gefunden.

C3) Seitenverteilung

Bei den Erwachsenen überwiegt nach den Literaturangaben die linksseitige Mf. Aus obiger Tabelle ist ersichtlich, daß bei den Kindern der linke Arm 1,6 Mal häufiger betroffen ist als der rechte.

C4) Altersverteilung

Einige weisen darauf hin, bei bestimmten Altersgruppen ein gehäuftes Auftreten der Mf. beobachtet zu haben:

NAYLOR, A.	im Alter von 5 - 7 Jahren
SMITH, F.M.	im Alter von 8 - 9 Jahren
HENRIKSON	im Alter von 5 - 8 Jahren
RAMSEY u. PEDERSEN	im Alter von 4 - 9 Jahren
EADY	im Alter von 7 - 10 Jahren

C5) Definition - Typen - Gruppen

Definition:

Bei den zwei von MONTEGGIA veröffentlichten Fällen handelte es sich um Frakturen im oberen Ulnadrittel mit Rk.-Dislokation nach anterior. Die Definition einer Mf. wurde seither ständig erweitert. MALGAIGNE macht 1855 darauf aufmerksam, daß die Ulnafraktur durchaus auch im mittleren Drittel und extrem

selten sogar im distalen Drittel angetroffen werden könne. Nach übereinstimmenden Angaben ist sie jedoch im proximalen Drittel am häufigsten. Bei Kindern sitzt die Fraktur im allgemeinen höher als bei Erwachsenen, so daß sehr häufig das Olecranon selbst oder dessen Basis betroffen ist (ROUSSET, THEODOROU, WISE, BEDDOW u. CORKERY, WRIGHT und HUME). SPEED und BOYD stellten folgende Aufteilung der Bruchlokalisation fest:

5	%	Olecranon
66,6	%	prox. Drittel und Übergang zum mittl. Drittel
18,3	%	mittleres Drittel
5	%	distales Drittel

In den verbleibenden etwa 5 % sind sowohl Ulna als auch Radius frakturiert.

MATTI läßt anstelle der Luxation des Rk. auch einen Bruch desselben oder der Radiusdiaphyse gelten, ebenso PENROSE. Am weitesten hat BADO den Begriff gefaßt. Für ihn ist eine Dislokation im Radio-humero-ulnargelenk der gemeinsame Bezugspunkt dieser Gruppe von Verletzungen. Seiner Auffassung nach liegt eine Mf. dann vor, wenn die Dislokation des Rk. assoziiert ist mit einer Ulnafraktur in beliebiger Höhe oder mit verschiedenen anderen Unterarmverletzungen (z.B. am Handgelenk).

Einerseits ist diese Begriffserweiterung verantwortlich dafür, daß viele Autoren heute nicht mehr von einer M.-Fraktur, sondern von einer M.-Läsion sprechen. Andererseits haben PERRIN, BÜHLER, L., WEIS, EVANS, BADO, KRASZNAI und BÄR die Fraktur überbewertet, wohingegen z.B. CURRY u. HUNT die Luxation als wichtigste Komponente angesehen haben. Nach dem Beispiel von KLAGES werden mit dem Ausdruck M.-Läsion Fraktur und Luxation gleichwertig nebeneinander gestellt.

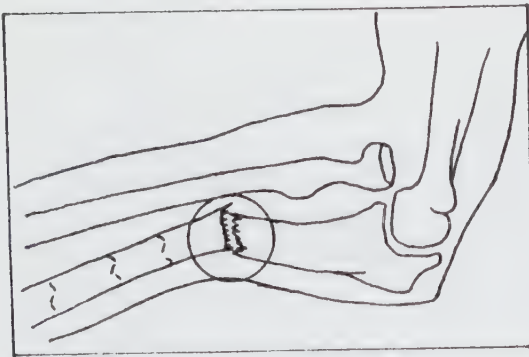
Man unterscheidet bei der Mf. drei Typen. SPEED, BOYD, PENROSE, SMITH, F.M., WILSON, NAYLOR, WISE, MOBLEY u.

JANES geben etwa folgende Verteilung an:

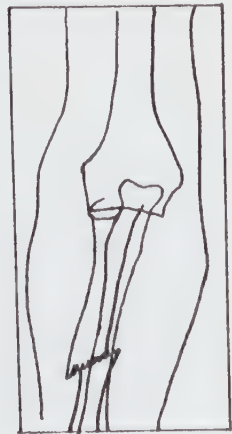
anteriore Mf.	75 - 85 %
posteriore Mf.	10 - 15 %
laterale Mf.	5 - 10 %

5a anteriorer Typ

Beim anterioren, auch Extensionstyp genannt, ist das Radiusköpfchen nach anterior verlagert. Die Angulation der Ulna zeigt in die gleiche Richtung. Gelegentlich wird dorsal ein Biegungskeil ausgesprengt. Dieser Typ wird in Übereinstimmung aller Autoren als der weitaus häufigste angegeben, wobei Kinder in noch größerem Ausmaß als Erwachsene betroffen seien.



anteriore M.F. laterale Sicht
nach BADO



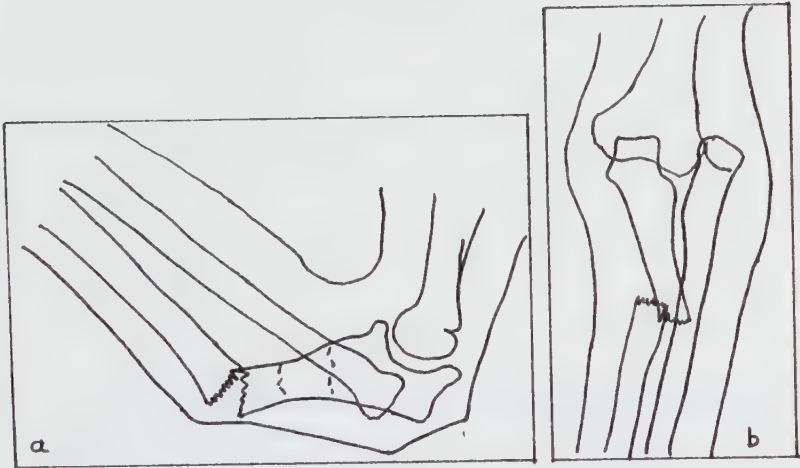
ant.-post. Sicht

BADO faßt diesen anterioren Typ mit verschiedenen Verletzungen - den sog. Äquivalenten - in einer Gruppe zusammen. Im einzelnen handelt es sich um:

- 1) Anteriore Dislokation des oberen Radiusendes ohne Ulnafraktur. Diese Verletzung kommt nur bei Jugendlichen und Erwachsenen vor. Bei Kindern entspricht ihr die Subluxation des Rk. nach anterior. Sie ist unter dem Namen "Pulled elbow syndrome", "Nurse maid elbow" oder auch "pronation douloureuse" bekannt.
- 2) Fraktur des Ulnaschaftes und Fraktur des Radiushalses ohne Dislokation des Rk.. Sie tritt sehr selten und nur bei Kindern auf. BADO, EVANS, DE WULF, VUILLET und SORREL-KROPFF konnten über je einen Fall dieser Art berichten.
- 3) Fraktur des Ulnaschaftes und des proximalen Radiusdrittels.
- 4) Fraktur des Ulnaschaftes im mittleren Drittel, Luxation des Radiuskopfes und Olecranonfraktur (durch direkte Gewaltwirkung vom Humerus her).

5b posteriorer Typ

Beim posterioren oder Flexionstyp ist das Radiusköpfchen nach posterior verlagert, die Angulation der Ulna zeigt ebenfalls nach dort. Manchmal wird ein Biegungskeil nach anterior ausgesprengt. Dieser Typ wird als der zweithäufigste bezeichnet. Er trifft aber fast ausschließlich Erwachsene.



a: posteriorer Typ, laterale Sicht

b: posteriorer Typ, ant.-post. Sicht nach BADO

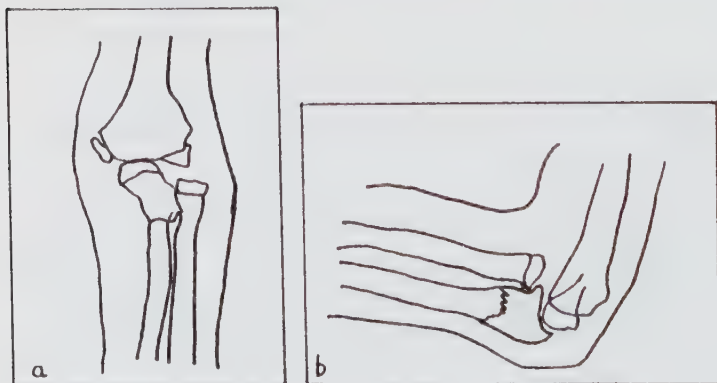
PAVAL räumt der hinteren Mf. gegenüber den anderen Formen eine Sonderstellung ein und betont, daß sie immer aus drei kombinierten Hauptverletzungen bestehe:

- 1) Trümmerfraktur der Ulna in Höhe des proc. coronoideus
- 2) Dislokation des Rk. nach posterior
- 3) Vorliegen eines dreieckigen Frakturstückes aus dem Rk. durch Schlag desselben gegen das capitulum humeri.

Die Fraktur des Rk. wertet er somit nicht als Begleitverletzung, sondern immer als unabdingbaren Teil der posterioren Mf.. Auch viele andere Autoren berichten über diese Kombination, von der offensichtlich bevorzugt der margo anterior des Rk. getroffen wird (LEITNER, NAPIERALSKI, WENZEL, SANDER, SALEM et al.). PENROSE sieht die posteriore Mf. als eigenständige Verletzung, bzw. als Variation der posterioren Ellenbogendislokation. BADO hingegen zählt diese zu den "Äquivalenten" der post.Mf..

5c lateraler Typ

Das Radiusköpfchen ist hier nach lateral verdrängt, die Ulnangulation erfolgt in der gleichen Richtung. In seiner reinen Form kommt dieser Typ selten vor. BAR u. VICK, LEITNER, WENZEL und WATSON-JONES schlagen ihn deshalb einem der erstgenannten Typen zu.



a: laterale Mf., ant-post. Sicht

b: laterale Mf., laterale Sicht nach BADO

BADO fügt diesen drei Haupttypen einen vierten hinzu, bei dem es sich um eine Kombination von Typ 1 mit einer Fraktur des Radiuschaftes im prox.Drittel handelt (nur bei Erwachsenen).

C6) Verletzungsmechanismus

Als Verletzungsmechanismus einer Mf. sind zwei Möglichkeiten in Betracht zu ziehen:

- a) indirektes Trauma (LEITNER, SPEED u. BOYD, HENRIKSON, MAY u. MAUCK)
- b) direktes Trauma (WRIGHT, BÄR, THEODOROU, KOVALKOVICZ, KRASZNAI)

Fraglich ist weiterhin, ob zuerst die Ulna frakturiert und dies eine Rk.-luxation nach sich zieht (BÖHLER, L., MOLNAR, KOVALKOVICZ, WEIS, BADO u.a.), oder ob die Umkehrung dieser Reihenfolge zutrifft (CURRY, HUNT). Dazu werden meist nur Vermutungen geäußert, denn die Angaben der Patienten zu diesem Thema sind lückenhaft und unklar. Die Entstehungsmechanismen für den anterioren oder posterioren Typ werden oft nicht unterschieden.

C7) Unfallursachen

Die Mf. kann durch Gewalteinwirkung auf den zum Schutz des Kopfes erhobenen Arm (Parierfraktur) oder durch Sturz auf den gebeugten oder gestreckten Arm erfolgen. Als immer wieder-

kehrende Anlässe hierzu werden genannt:

Sturz vom Fahrrad, Baum, Pferd, von der Rutschbahn, weiterhin Sport- und Verkehrsunfälle.

C8) Symptomatologie und Diagnostik

Die Chancen für eine einwandfreie Wiederherstellung des Ellenbogengelenkes sind bei sofortiger Einleitung einer adäquaten Therapie am größten. Das Hauptproblem der Diagnosefindung liegt von Anfang an im Übersehen der Radiusköpfchenluxation. Auch MONTEGGIA unterlag anfangs in einem seiner Fälle dieser Täuschung (PELTIER). Bei der Mf. sind wie bei jeder anderen Fraktur die sicheren und unsicheren Bruchzeichen in variierender Zahl und Ausprägung vorhanden. Ihr Bild hingegen ist charakteristisch: der Vorderarm wird in stumpfwinkliger Beugung und mittlerer Pronationsstellung gehalten. Pro- und Supination sind hochgradig schmerzhaft eingeschränkt oder sogar gänzlich aufgehoben. Wenn nicht zu starke Schwellung und Hämatom dies verhindern, läßt sich bei Typ 1 das Rk. nach volar und oben vor den distalen Humerus verschoben tasten. Bei Typ 2 ist die Luxation des Rk. sinnfälliger und auf der Armstreckseite zu finden. Typ 3 bietet eine Verbreiterung des medio-lateralen Ellenbogendurchmessers. Unerläßlich ist bei allen Typen die sorgfältige Untersuchung der Gefäß- und Nervenversorgung des verletzten Armes (BADO).

Damit auf Röntgenbildern eine Rk.-luxation festgestellt werden kann, hat die Aufnahmetechnik vier Forderungen zu genügen:

- 1) der Unterarm muß mit beiden Gelenken erfaßt sein
- 2) der Strahlengang muß genau a.-p. und lateral verlaufen

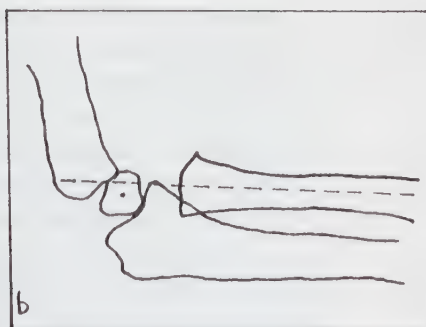
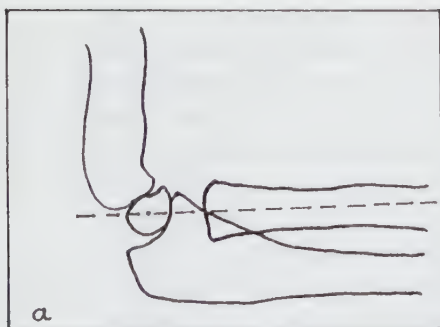
- 3) der Zentralstrahl muß auf das Ellenbogengelenk und nicht auf die Unterarmmitte eingestellt werden
- 4) bei Kindern und Jugendlichen sind Vergleichsaufnahmen der unverletzten Seite in gleicher Weise anzufertigen.

Zur Beurteilung der Röntgenaufnahmen hat STØREN ein gutes Hilfsmittel an die Hand gegeben. Was HUNT, WISE und SMITH nur angedeutet hatten, formulierte er präzise: "In der lateralen Projektion muß beim nicht verletzten Ellenbogen unabhängig vom Grad der Flexion die verlängerte Radiusachse durch das Zentrum des capitulum humeri gehen. Beim verletzten Ellenbogen treffen diese Verhältnisse nicht mehr zu."

Gelenkverhältnisse nach STØREN

a) regelrecht

b) bei Radiuskopfluxation



Ist eine Mf. festgestellt worden, sollte mit Sorgfalt besonders beim posterioren Typ auf Begleitverletzungen geachtet werden (NAPIERALSKI, KLAGES u.a.). Nach der Beobachtung von BADO können alle Typen der Mf. mit Handgelenkverletzungen kombiniert sein. Gegebenenfalls ziehen diese ohne Therapie bleibende Funktionseinbußen nach sich. Unter anderem wäre hier auch die Fraktur des distalen Radius mit Luxation der proximalen Ulna aus dem Radioulnargelenk zu erwähnen. Diese unter dem Namen GALEAZZI-Fraktur bekannte Verletzung könnte anatomisch gesehen als umgekehrte Mf. charakterisiert werden. GALEAZZI betont jedoch, daß vom Verletzungsmechanismus her kein Unterschied zwischen den beiden bestehe.

C9) Therapie

Bei der Suche nach der geeignetsten Therapie einer kindlichen Mf. wirft sich eine Reihe von Fragen bezüglich der Art, der Methode des Vorgehens, der Dauer und anderer Teilaspekte auf. Man wird hierbei immer bei physiologischen Besonderheiten dieser Altersgruppe im Vergleich zu den Erwachsenen vor Augen haben müssen. Das kindliche Skelett hat einen höheren knorpeligen Anteil und ein dickeres, dehnbareres Periost. Dies verursacht die charakteristischen Grünholzfrakturen. Die noch offenen Epiphysenfugen sind ein locus minoris resistentiae und leicht von Schädigungen betroffen. Diese können schwere Wachstumsschäden nach sich ziehen. Eine weitere Eigenheit kindlichen Gewebes ist in der höheren Geschwindigkeit der Reparationsvorgänge und der Bildung fibrösen Gewebes zu sehen. Dadurch ist die für eine konservative Einrichtung günstige Zeit kürzer bemessen, als beim Erwachsenen. Nach MURRAY beträgt sie

4-12 Stunden. WONDRAK u. VESSELY fordern deshalb unbedingt sofortige Reposition.

Wegen der bei Kindern leichter zu erreichenden Reposition und der ungleich höheren Regenerationsfähigkeit haben die meisten Autoren die Vielfalt der Therapievorschläge zugunsten einer breiten Befürwortung konservativer Maßnahmen eingeschränkt. Grundsätzlich wird unterschieden zwischen der Therapie frischer und der veralteter Fälle. Die Regeln des genauen Einrichtens, der vollkommenen Ruhigstellung bis zum Festwerden und der schmerzlosen Aktivität aller nicht ruhiggestellten Gelenke (BÜHLER, L.) finden in vollem Umfang Anwendung.

9a primär konservative Therapie der frischen Mf.

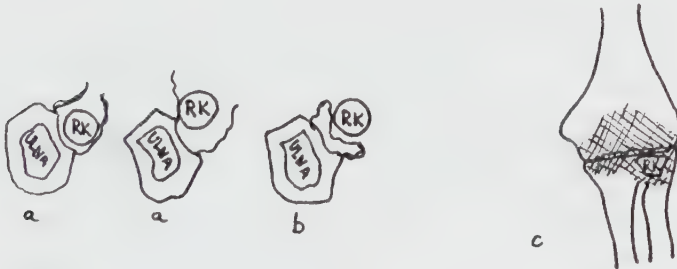
Bei frischen kindlichen Fällen wird für die primär konservative Therapie und Fixierung im Gipsverband am häufigsten plädiert. Hier sind NAYLOR, EVANS, SMITH, BLOUNT, SCHAEFFER, BRYAN, NAPIERALSKI, LEITNER, HEDSTRÖM, TISCHER, NAND, RAMSEY-PEDERSON, PAVAL, WRIGHT, BELL TAWSE, MOLNAR, FONTAINE, MÜLLER, SUHLER, BÄR, VICK, FUX, MORGER, TREPTOW und RÜDING, SPEED u. BOYD, SALEM et al.. Es sind also darunter mehrere Befürworter primär offener Therapie bei Erwachsenen zu finden. Daß sie bei Kindern der primär konservativen Therapie den Vorzug geben zeigt, wie sie den Besonderheiten kindlichen Gewebes Rechnung tragen. BÜHLER, L. erinnert an eine ganze Reihe möglicher Schwierigkeiten und Folgen der primär offenen Therapie bei Kindern. Als wichtigste wären unnötige weitergehende Gewebsschädigung, verzögerte Heilung und Infektionsgefahr zu nennen. Auch HUGHSTON verurteilt sie ausdrücklich. KLAGES nennt die primär konservative Therapie bei Kindern das ein-

fachste, schonendste und letztlich auch wirksamste Vorgehen. Über die einzelnen Schritte der Reposition und der Fixierung werden verschiedene Angaben gemacht, die hier nicht einzeln dargestellt werden sollen. Überwiegend wird jedoch davon ausgegangen, daß eine Fraktur oder Dislokation auf dem umgekehrten Weg ihrer Entstehung einzurichten ist. Besondere Erwähnung verdient ein von J.BÜHLER ausgearbeitetes Einrichtungsprinzip für Fälle mit hartnäckiger Varusknickung der Ulna. Hierbei soll das Schultergelenk in Mittelstellung gebracht werden (Oberarm rechtwinklig abduziert, Unterarm in mittlerer Rotationsstellung und somit senkrecht zur Körperlängsachse).

9b sekundär offene Therapie der frischen Mf.

Die Gründe, die für ein Fehlschlagen der primär konservativen Therapie verantwortlich sind und zwangsläufig zur sekundär offenen Therapie führen, sind mannigfaltig. Schwierigkeiten können sowohl während der Reposition als auch danach z.B. in Form von Instabilität und erneut unbefriedigender Frakturstellung auftreten. Im allgemeinen wird der das Haupthindernis bildende Faktor operativ angegangen. Für die gleichzeitige operative Versorgung von Radius und Ulna durch einen einzigen Hautschnitt hat BOYD eine Methode propagiert, deren weiterer Vorteil in der Schonung des N. radialis profundus liegt. Ulnastabilisierung kann durch Rush-pin, Küntscher-Steinmann- oder Lamellennagel, Kirschnerdrath, Spanverpflanzung, Schrauben- oder Lochplattenosteosynthese erreicht werden. Sind die Hauptschwierigkeiten durch den Radius verursacht, kann z.B. der Zustand des Lig. anulare dafür verantwortlich sein. Wenn es nämlich interponiert ist und so die Einrichtung

des Rk. verhindert oder zerrissen ist und dadurch nicht mehr in der Lage, den bereits reponierten Rk. ausreichend zu fixieren. Nach SMITH, F.M. kommen hierbei folgende Möglichkeiten in Betracht:



- a) Das Lig. anulare ist gerissen, aber offen. Hier ist die geschlossene Reduktion des Rk. möglich. Die so eingerichteten Luxationen bergen aber noch die Gefahr der Instabilität.
- b) Das Lig. anulare ist gerissen, die Ränder haben sich hinter dem Rk. gefaltet und verhindern so die vollständige Einrichtung.
- c) Der Rk. hat das Ligament nicht durchrissen, sondern ist unterhalb desselben aus seiner Fesselung herausgeschlüpft und liegt vor dem intakten Ligament. Auch hier ist eine konservative Einrichtung unmöglich. Dies kommt besonders bei Kindern im Alter bis etwa 5 Jahren vor. Bei ihnen ist der Umfang des Rk. oft noch kleiner als der des Schaftes und die Bänder recht schlaff. Die gleichen Gegebenheiten spielen auch beim "pulled elbow - Syndrom" eine Rolle (BÖCKLE DE LA CAMP, MAGILL u. AITKEN).

Bei einer Verletzung oder Zerreißung des Lig. anulare besteht die Möglichkeit der Rekonstruktion oder des Ersatzes.

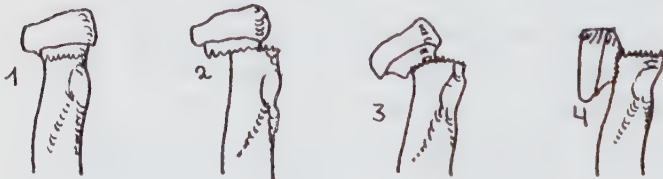
Befürwortet wird diese Maßnahme von BELL TAWSE, WILSON, SPEED, BOYD, TISCHER, DICKSON und WATSON-JONES. Als geeignete Mittel werden vorgeschlagen:

frei transplantierte Fascienstreifen, Bicepsfascie, Ringband aus der Tricepssehne, Seiden-, Nylonfaden oder V_2A -Drahtfesselung und früher sogar Känguruhsehne.

WILSON, P.D., NAYLOR, TREPTOW u. RÜDING, THOMPSON und HAMILTON, BÜHLER, L. und WONDRAK u. DUDA lehnen Rekonstruktionen oder Ersatz des Lig. anulare ab.

Die Reluxation des Rk. wäre auch durch die von WITT vorgeschlagenen transarticulären Fixation zu verhindern.

Schwierigkeiten von Seiten des Radius können weiterhin durch eine Radiuskopff- oder -halsfraktur oder durch Epiphysenlösung verursacht sein. Die dabei möglichen Varianten der Radius-halsfraktur hat JUDET in vier Typen eingeteilt:



- 1) Fraktur ohne Dislocation
- 2) Fraktur mit dislocatio ad latus um halbe Schaftbreite
- 3) Fraktur mit dislocatio ad latus um halbe Schaftbreite und Rk. Abknickung um 45°
- 4) Fraktur mit dislocatio ad latus um ganze Schaftbreite und Abknickung des Rk. um 90° .

Als Therapiemöglichkeiten stehen

a) primär kons. Einrichten und

b) primär operat. Einrichten

zur Verfügung. Meist wird die Indikation zur blutigen Reposition des Rk. vom Grad seiner Abknickung abhängig gemacht.

9c Primär offene Therapie der frischen Mf.

Zu ihren Befürwortern gehören nur ganz wenige Autoren (MAY u. MAUCK, WILSON, THOMPSON u. HAMILTON).

9d Therapie der veralteten Mf.

Sobald eine Mf. 3 Monate lang überhaupt unbehandelt oder inadäquat therapiert ist, sprechen die meisten Autoren von einer veralteten Mf. Hier kann ebenso wie bei unbefriedigender Stellung einer bereits zusammengeheilten Mf. durch operatives Eingehen Besserung herbeigeführt werden (BELL TAWSE, BLOUNT, SCHAEFFER, DELCOURT, PICARD, CAIRE u. TRILLAT, LEHFUSS). Andere bezweifeln den Wert solch einer Maßnahme und stehen ihr deshalb ablehnend gegenüber (BÖHLER, L., NAYLOR, RETTIG, WITT, BLOUNT, NAPIERALSKI, TISCHER).

9e Fixierdauer und Nachbehandlung

Die Fixierdauer richtet sich nach der Schnelligkeit der Reparationsvorgänge. Sie muß so bemessen sein, daß bei Gipsabnahme die Fraktur fest durchgebaut ist. Im allgemeinen

wird sie als dem Alter des Kindes proportional angegeben. Einer krankengymnastischen Nachbehandlung steht man heute wesentlich distanzierter gegenüber als früher. Keinesfalls darf sie forciert und schmerzhaft sein. Beim Auftreten von Myositis ossificans oder anderen Komplikationen oder auch nur des geringsten Verdachtes darauf müssen alle aktiven und passiven Maßnahmen unterbleiben (MATZNER).

C10) Komplikationen und Spätfolgen, deren Therapie bzw. Prophylaxe

Im einzelnen wären zu nennen:

- offene Frakturen. Sie sind einer Wundtoilette und Behandlung nach den Regeln der allg. Chirurgie zu unterziehen.
- Redislokation, bzw. Reangulation. Besonders die belassenen Grünholzfrakturen der Ulna sollen eine große Reangulationstendenz aufweisen. Deshalb hat MALGAIGNE schon 1855 gefordert, die Grünholzfraktur in eine vollständige umzuwandeln. Wichtig sind die Röntgenkontrollaufnahmen zwischen dem 8. und 14. Tag, da in dieser Zeit die Redislokationstendenz besonders ausgeprägt ist.
- Pseudarthrose. Sie ist bei der großen Regenerationskraft der kindlichen Gewebe und konservativer Therapie selten (BÖHLER, L.). Über die Verwendung von Druckplatten nach der AO-Norm, wie sie bei anderen Knochenbrüchen und auch bei den Mf. Erwachsener in neuerer Zeit Anwendung finden, liegen bei kindlichen Mf. offensichtlich noch keinen größeren Erfahrungen vor.

- unbefriedigende Stellung einer bereits zusammengeheilten Fraktur. Wenn durch das Wachstum voraussichtlich kein Ausgleich erfolgen wird, besteht Indikation zur Osteotomie und anschließenden Osteosynthese.
- Brückenkallus oder Synostose. Kann nach Radiusköpfchenresektion durch luxurierendes Wachstum gebildet werden.
- Kapselfibrose und Verknöcherung. Sie treten als Folge forciert manipulativer Einrichtung oder traumatischer Kapselzerreißen auf. Als Therapie kommt Resektion der fibrotischen oder verkalkten Anteile und anschließende Gelenkplastik vorgenommen werden. Prophylaktisch ist die intraartikuläre Injektion von Kortikoiden (NATALIO-FIRPO) empfohlen worden.
- Ankylose. Wird bei kindlichen Fällen als Folge zu langer Ruhigstellung des Ellenbogens übereinstimmend verneint. Bei Erwachsenen stellt sie jedoch eine gefürchtete Komplikation dar.
- Myositis ossificans traumatica. Von MATZNER, BOYD, BÜHLER, u.a. als Folge forciert und passiver Nachbehandlung bezeichnet. Die Therapie besteht in operativer Entfernung der Verknöcherungen.
- dauernder Kalkschwind, deformierende Prozesse und Nekrosen an den Gelenkenden. Sie werden von BÜHLER, L. durch Massagen, passive Bewegungen, passive Hyperämie und Gelenküberhitzung verursacht angesehen. Therapie und Prophylaxe bestehen in schmerzloser aktiver Bewegung.
- Refrakturen. Sie sind fast immer auf mangelnde Ruhigstellung zurückzuführen.

- Blutumlaufstörungen. Hiergegen ist das kindliche Gewebe besonders empfindlich. Prophylaktische Maßnahmen sind:
 - a) Schmerzbekämpfung zur Lösung des Gefäßspasmus
 - b) Schonendes Einrichten
 - c) Keine einengenden Verbände
 - d) Sorgfältiges Beobachten.

Die Prophylaxe der Volkmann'schen Kontraktur als Folge der Blutumlaufstörungen besteht im Spalten der Unterarmfascie (BÜHLER, L., BLOUNT, MORGER u.a.). LANG hat nachgewiesen, daß sie bei einer Druckerhöhung (Hämatom) das Unterarmgewebe einer inneren Kompression aussetzt. Als weitere Maßnahmen sind Vertikalextension und Saugdrainage zu nennen.

- Nervenläsionen. Hier ist meist der N. radialis profundus betroffen, was durch seine enge Nachbarschaft zum Rk. begünstigt wird.
Ulnarisläsionen im unmittelbaren Zusammenhang mit einer Mf. können als große Seltenheit betrachtet werden. Als Spätfolgen treten sie aufgrund verstärkter Valgusstellung des Ellenbogens auf, wenn der Nerv durch Dehnung traumatisiert wird.
Als Therapie bietet sich eine Korrekturosteotomie an.

C11) Ergebnisse und Prognosen

Ein Vergleich der Ergebnisse der einzelnen Autoren ist nicht ohne weiteres anzustellen, da die Gegebenheiten sehr unterschiedlich sind. Das Nachuntersuchungsintervall z.B. schwankt zwischen 6 Monaten und 24 Jahren. Die Ergebnisse kindlicher Mf., die früh erkannt und ohne Verzögerung durch geschlossene Reposition eingerichtet werden konnten, werden überwiegend als "sehr gut", "ideal", "excellent" und "einwandfrei" beschrieben. Eine genaue Definition dieser Begriffe, wie sie z.B. durch

Gradangabe des Bewegungsumfanges möglich wäre, wird aber nicht vorgenommen. Nur wenige Autoren objektivieren die Ergebnisse auf diese Weise (BÜHLER, L., LEITNER, NAPIERALSKI). Oft ist auch der Vergleich mit dem unverletzten Arm unterblieben, so daß die individuelle Schwankungsbreite des Bewegungsumfanges unberücksichtigt bleibt. Daß sie erheblich sein kann, hat PATRICK festgestellt. Er hat Patienten gesehen, bei denen die Pronation bis auf 30 Grad eingeschränkt war, obwohl sie nie ein Trauma erlitten hatten. Ein Teil der primär konservativ versorgten Kinder erreichten innerhalb 14 Tagen nach Gipsabnahme volle Ellenbogenbeweglichkeit (TREPTOW und RÜDING). Die Ergebnisse bei sekundär chirurgischem Vorgehen sind meist ebenso gut wie bei der vorgenannten Gruppe, oder nur so eingeschränkt, daß sie noch als zufriedenstellend bezeichnet werden können. Die ausgesprochen schlechten Ergebnisse mit bleibender ernsthafter Behinderung wie sie bei Erwachsenen angetroffen werden (WATSON-JONES, BÄR u. VICK, BÜHLER, L., HOHMANN u.a.) werden allgemein bei Kindern nicht oder sehr selten beobachtet. Das Auftreten jeglicher Komplikation kann natürlich auch bei ursprünglich günstigen Fällen zu Einschränkungen der Beweglichkeit führen. Die Prognose ist also abhängig von der Schwere der Verletzung, von der bis zur Therapie verstrichenen Zeit und vom Auftreten von Komplikationen. Dem Wachstumsfaktor kommt bei der Prognosestellung kindlicher Verletzungen ein großes Gewicht zu (MATZNER, BOYD, BLOUNT u.a.). Er kann sich auf zweierlei Art auswirken:

- a) positiv beim Ausgleich oder der Verminderung von Achsenknick, Verschiebung und Verkürzung.
- b) negativ bei Schädigung der Wachstumszellen der Epiphysenfugen. Daraus kann sowohl Überwachstum als auch Wachstumsverzögerung oder -stillstand mit Verödung oder asept. Nekrosen der Epiphysenfugen resultieren.

D) EIGENES KRANKENGUT

D1) Material und Methode

Zur Auswertung kamen die Krankenblätter und Röntgenaufnahmen der von 1964 - 1975 einschließlich in der chirurgischen Abteilung der Universitätskliniken Mainz behandelten kindlichen Monteggia-Frakturen. Die "Äquivalentverletzungen" im Sinne von BADO finden hier keine Berücksichtigung. Zum Zwecke der Nachuntersuchung wurden alle Patienten per Brief in die Klinik einbestellt. Leider machten trotz mehrfacher Aufforderung nur 75 % von diesem Angebot Gebrauch.

D2/1) Häufigkeit

Innerhalb des angegebenen Zeitraums wurden 15 Kinder mit Mf. im Alter bis zu 14 Jahren beobachtet. Diese Fälle machten knapp 2,6 % aller behandelten Unterarm- und Ellenbogengelenkverletzungen aus. Supracondyläre- und Kondylenbrüche sowie Handgelenkverletzungen sind in diese Angabe nicht einbezogen.

D2/2) Geschlechtsverteilung

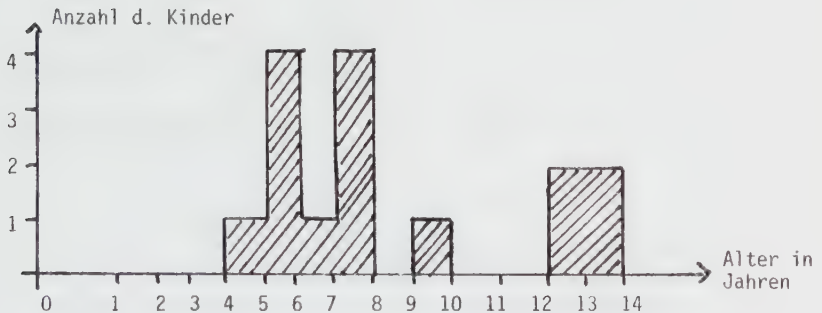
Jungen und Mädchen waren nahezu gleichmäßig betroffen, und zwar in einem Verhältnis von 7 : 8.

D2/3) Seitenverteilung

Der linke Arm war 9 mal, der rechte 6 mal verletzt.

D2/4) Altersverteilung

Bei den untersuchten Kindern war eine deutliche Fallhäufung zwischen dem 5-8 Lebensjahr festzustellen.



D2/5) Typen der Mf.

Es waren ohne Ausnahme nur Mf. vom anterioren, bzw. antero-lateralen Typ vertreten.

D2/6) Verletzungsmechanismus

Er kann aus den Anamnesen nur vermutet werden. Bei der Aufnahme und zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung machten die Kinder unklare Angaben zum Unfallhergang. So konnte in keinem Fall festgestellt werden, ob beim Eintreten der Verletzung der Arm in Flexion, Extension, Pro- oder Supination gehalten wurde.

D2/7) Unfallursachen

Im einzelnen waren zu verzeichnen:

- | | |
|--------------------------|--|
| 1 mal Verkehrsunfall: | das Kind ist in ein Auto gelaufen |
| 3 mal häusliche Unfälle: | alle Kinder fielen aus dem Bett |
| 4 mal Spielunfälle: | sie ereigneten sich alle auf dem Spielplatz |
| 5 mal Sportunfälle: | hervorgerufen durch Sturz beim Ringen, vom Fahrrad, Barren, Turnstange und Pferd |
| 2 mal sonstige Unfälle: | die Kinder fielen ohne besondere Ursache auf den Arm |

D2/8) Klinische Untersuchung und Diagnostik

Die Untersuchung der Kinder bei Aufnahme in der Klinik ergab folgendes Bild:

13 der Kinder wurden sofort nach dem Unfall oder innerhalb weniger Stunden danach zur Behandlung gebracht. Es lagen ohne Ausnahme geschlossene Frakturen vor. Alle wiesen Druckschmerz und Schwellung sowie schmerzhaft eingeschränkte bzw. aufgehobene Funktion auf. Davon waren besonders Pro- und Supination betroffen (Anmerkung: über die charakteristische Haltung des verletzten Armes wird leider in keinem Fall etwas erwähnt). Deformierung, Hämatom, abnorme Beweglichkeit und Krepitation konnten nur bei einem Teil der Kinder festgestellt werden. Die Blutversorgung war nie, die Handmotorik in einem Fall gestört. Hierbei handelte es sich um eine Läsion, die den N. radialis profundus betraf und eine Dorsalflexion der Hand unmöglich machte.

Welches Bild die beiden von anderen Krankenhäusern später

überwiesenen Kinder unmittelbar nach ihrer Verletzung boten, kann aus den vorhandenen Unterlagen nicht festgestellt werden.

Der Röntgenbefund der Ulna ergibt folgende Frakturlokalisation:

Olecranon, bzw. Basis desselben:	1 mal = 6-7 %
proximales Ulnadrittel:	3 mal = 20 %
Übergang prox./mittl. Ulnadrittel:	5 mal = 33,3%
mittl. Ulnadrittel, prox. Teil:	6 mal = 40 %

Distal ihrer Mitte war die Ulna in keinem Fall frakturiert.

An Dislokationen traten auf:

Achsenknick war bei allen Frakturen mehr oder weniger ausgeprägt (etwa zwischen 7 und 45 Grad).

2 mal waren die Fragmente um ungefähr doppelte Corticalisbreite gegeneinander versetzt, 2 mal die Ulna um gut Schaftbreite verkürzt, 1 mal lag eine Aussprengung eines an ihrer Dorsalseite gelegenen Splitters von annähernd 1 cm Länge und 3 mm Breite vor. Es handelte sich ausschließlich um Quer- und Schräg- und in 2 Fällen um Grünholzfrakturen.

Röntgenbefund des Radius:

Bei 12 Kindern war das Radiusköpfchen eindeutig nach anterior, bzw. anterolateral luxiert, bei zweien lag anteriore Subluxation vor. In einem von auswärts überwiesenen Fall können keine Angaben gemacht werden. Bei 10 der frisch verunfallten Kinder wurde die Rk.luxation sofort erkannt. Sie werden nachfolgend in der Gruppe A zusammengefaßt.

In drei Fällen wurde die Rk.luxation nicht sofort, sondern anläßlich von Röntgenkontrollen am 2., 21. und 28. Tag festgestellt. Sie sollen mit den 2 überwiesenen Kindern in die Gruppe B eingeteilt werden.

In der Gruppe A war keine Radiusfraktur, Humerus- oder Hand-

gelenkbeteiligung zu verzeichnen, ebenso nicht bei den spät erkannten Mf. der Gruppe B.

- Fall 14, M.U., weibl., 12 Jahre. Bei der offensichtlich nicht erkannten Mf. wurde die Ulnafraktur eingerichtet und mit einem Oberarmgips versorgt und das Kind nach 14 Tagen an die Klinik überwiesen. Aktive Bewegung im Ellenbogengelenk war in keiner Richtung, passive Bewegung kaum möglich und äußerst schmerzhaft. Die Finger konnten nicht endgradig gestreckt und der Daumen nicht abgespreizt werden. Im Bereich des 4. und 5. Fingers bestand die nach Angaben des Mädchens von Anfang an aufgetretene Sensibilitätsstörung weiterhin. Röntgenbefund: Schrägfraktur der Ulna im mittleren Drittel mit Andeutung eines dorsalen Ausprengungskeiles. Das Rk. war noch nach anterior luxiert, die Apophyse des Epicondylus ulnaris abgesprengt und nach distal dislociert.

- Fall 14, M.A., weiblich. Die geschlossene anteriore Mf. war auswärts mit einem Oberarmgips versorgt. Nach 10 Wochen erfolgte wegen Pseudarthroseverdacht Überweisung an die Klinik. Etwa 10 cm unterhalb des Olecranon wies die Ulna eine knochenharte Verdickung, Druckschmerzhaftigkeit und Abwinkelung in Richtung Radius auf. Der Processus styloideus ulnae konnte auf der Streckseite des Unterarmes radial getastet werden. Es lag also ein erheblicher posttraumatischer Rotationsfehler und Ausbildung einer straffen Pseudarthrose vor. Hinzu kam eine deutliche Muskelschwächung und eine hochgradige Bewegungseinschränkung bei Flexion-Extension und Pro-Supination.

Bei allen Kindern waren weder Typ 1 noch Typ 3 in seiner reinen Form zu beobachten, sondern immer miteinander und in wechselnd bevorzugter Ausprägung kombiniert.

Ü B R S I C H T I

Pat.Nr.	Name	Geschl.	Alter	Seite	Unfallart	Begleitverl.	Fraktur
1	Z.M.	weibl.	6 J.	li.	Spiel	----	ge- schlossen
2	M.,K-P	männl.	9 J.	li.	Sport	----	ge- schlossen
3	B.,H-J	männl.	7 J.	re.	Spiel	----	ge- schlossen
4	R.O.	männl.	5 J.	li.	sonstige Art	----	ge- schlossen
5	O.B.	weibl.	5 J.	re.	häuslich	----	ge- schlossen
6	W.C.	weibl.	4 J.	li.	häuslich	----	ge- schlossen
7	A.Chr.	männl.	12 J.	re.	Sport	----	ge- schlossen
8	B.D.	männl.	7 J.	re.	Verkehr	----	ge- schlossen
9	S.S.	männl.	13 J.	li.	Sport	----	ge- schlossen
10	Sch.U.	weibl.	5 J.	re.	Spiel	----	ge- schlossen
11	W.G.	männl.	7 J.	li.	Sport	----	ge- schlossen
12	G.M.	weibl.	5 J.	re.	häuslich	----	ge- schlossen
13	G.S.	weibl.	7 J.	li.	Spiel	----	ge- schlosser
14	M.U.	weibl.	12 J.	li.	sonstige Art	Abspr. Epicond uln. humeri	ge- schlosser
15	M.A.	weibl.	14 J.	li.	Sport		ge- schlosser

Klinische Unters.	Bruchart	Rö Ulna		Rö Radius	
		Bruchlokalis.	Dislokation	Luxation	Fraktur
Drschm., Schw., Häm., F.L., Def.	Querfr.	prox-mittl. Drittel	Achsenkn. $\sim 25^{\circ}$ Verkürzung $\sim$ Schaftbr.	antero- lateral	---
Drschm., Schw., Crep. F.L.	Querfr.	prox-mittl. Drittel	Achsenkn. $\sim 23^{\circ}$ Verk. doppel- te Corticalisbr.	antero- lateral	---
Drschm., Schw., F.L.	Schrägfr.	prox-mittl. Drittel	Achsenkn. $\sim 15^{\circ}$ Versetzg. dopp. Corticalisbr.	antero- lateral	---
Drschm., Schw., Def., F.L.	Schrägfr.	prox-mittl. Drittel	Achsenkn. $\sim 10^{\circ}$	Subluxation	---
Drschm., Schw., abn. Bewegl.	Grünholz Querfraktur	mittl. Drittel	Achsenkn. $\sim 35^{\circ}$	antero- lateral	---
Drschm., Schw., Häm., F.L., Def.	Querfr.	mittl. Drittel	Achsenkn. $\sim 45^{\circ}$	antero- lateral	---
Drschm., Schw., F.L., Fallhand	Schrägfr.	Olecranon- basis	Achsenkn. $\sim 5^{\circ}$	antero- lateral	---
Drschm., Schw., F.L.	Schrägfr.	prox. Drittel	Achsenkn. $\sim 35^{\circ}$ Versetzg. dopp. Corticalisbr.	antero- lateral	---
Drschm., Schw., F.L.	Querfr.	prox. Drittel	mit reponierter Ulna ge- kommen	antero- lateral	---
Drschm., Schw., Def., F.L.	Querfr.	prox-mittl. Drittel	Achsenkn. $\sim 12^{\circ}$	antero- lateral	---
Drschm., Schw., F.L.	Grünh., dorsal Splitter 3x10 mm	prox. Drittel	Achsenkn. $\sim 10^{\circ}$	Sublux. anl	---
Drschm., Schw., Häm., Def.	Querfr.	mittl. Drittel	Achsenkn. $\sim 15^{\circ}$	antero- lateral	---
Drschm., Schw., F.L., Def.	Schrägfr.	mittl. Drittel	Achsenkn. $\sim 20^{\circ}$	antero- lateral	---
überwiesen, F.L., Sensibilität gest.	Schrägfr.	mittl. Drittel	keine An- gaben	antero- lateral	---
überwiesen, Auftrei- bung der Ulna u. Knickbildg.	keine Angaben	mittl. Drittel	keine Angaben vorhanden		

D2/9) Therapie und Nachbehandlung

Bei der konservativen Therapie wurde gewöhnlich so vorgegangen, daß unter Bildwandlerkontrolle eine korrekte Reposition des Rk. und eine vertretbare Stellung der Ulna-fraktur herbeigeführt wurde. In keinem von Anfang an behandelten Fall betrug nach Einrichtung die Versetzung der Bruchenden gegeneinander mehr als doppelte Corticalisbreite und der belassene Achsenknick mehr als 10-12 Grad, mit Ausnahme des Falles Nr. 8, B.D., männl., 7 Jahre.

Bei konservat. und operat. Einrichtung erfolgte anschließende Ruhigstellung mit circulärem oder gespaltenem Oberarmgips oder mit dorsaler Gipsлонette. Röntgenkontrollen sofort nach dem Einrichten und am 3., 7. und 14. Tag waren obligatorisch. Bei allen kindlichen Mf. wurde grundsätzlich primär der Versuch der konservativen Einrichtung unternommen.

Gruppe A:

Alle 10 von Anfang an erkannten Mf. waren konservativ einzurichten. Bei 7 von ihnen verlief die Heilung ungestört, so daß nach einer durchschnittlichen Immobilisationsdauer von 37 Tagen der Gips abgenommen und der Arm zur Bewegung freigegeben werden konnte. Der Ablauf der drei verbleibenden Fälle war folgendermaßen:

- Fall Nr. 8, B.D., männl., 7 Jahre.

Am 21. Tag erwies sich bei einer Röntgenkontrolle der Frakturstand der Ulna als unzufriedenstellend. Sie war um etwa 25 Grad radial- und dorsalkonvex geknickt. Von der geplanten wiederholten Reposition wurde Abstand genommen, da die Fraktur schon fest war. Die Immobilisationsdauer belief sich auf insgesamt 42 Tage.

- Fall Nr. 9, S.S., männl., 13 Jahre.

Die Ulna redislocierte innerhalb der ersten Woche, ein zweiter konservativer Repositionsversuch blieb ohne Erfolg. Außerdem lag erneute Subluxation des Rk. vor. Die Fraktur wurde mit einer 7-Loch-Druckplatte nach der AO-Norm versorgt und das zerrissene Lig. anulare mit Nylonfaden genäht. Zur Entlastung der Bandnaht erfolgte Immobilisierung im Oberarmgips für die Dauer von 48 Tagen. Nach 11 Monaten wurde das Metall entfernt.

- Fall Nr. 10, Sch.U., weibl., 5 Jahre.

Nach zwei Tagen wurde eine wiederholte Reposition nötig, da infolge unruhigen Verhaltens eine Redislokation der Ulnafraktur auftrat. Die Reposition erfolgte konservativ mit anschließender Immobilisation im Oberarmgips für 35 Tage.

Gruppe B:

- Fall Nr. 11, W.G., männl., 7 Jahre.

Man erkannte die Rk.-Subluxation bei einer Röntgenkontrolle am 2. Tag. Da sie konservativ nicht behoben werden konnte, mußte offene Reposition erfolgen. Einrichtungshindernis war das gerissene, retrahierte und interponierte Lig. anulare. Die Ligamentstümpfe wurden durch Nylonnaht an die Gelenkkapsel angeheftet, anschließend wurde 45 Tage lang im Oberarmgips ruhiggestellt.

- Fall Nr. 12, G.M., weibl., 5 Jahre.

Die anteriore Rk. Luxation wurde nach vierwöchiger Immobilisation erkannt. Die Ulna war zu diesem Zeitpunkt schon fest. Die zwischenzeitlichen Kontrollaufnahmen wiesen keinen exakt lateralen Strahlengang auf, und ließen deshalb eine genaue Beurteilung der Verhältnisse nicht zu. Die Luxation war

konservativ einzurichten, eine weitere Ruhigstellung überflüssig.

- Fall Nr. 13, G.S., weibl., 7 Jahre.

Die anteriore Rk. Luxation wurde nach 3 Wochen bemerkt und nach einem vergeblichen unblutigen Versuch offen reponiert. Das Lig. anulare war etwa zu einem Drittel zerrissen und verhinderte die Einrichtung. Nach Reposition Versorgung des verbleibenden Ligamentrestes mittels Nylonnaht. Erneute Ruhigstellung für 5 Wochen.

- Fall Nr. 14, M.U., weibl., 12 Jahre.

Durchführung folgender Maßnahmen war notwendig:
blutige Reposition der abgesprengten und dislocierten und mitsamt der von ihr ausgehenden Muskulatur in das Gelenk interponierten Apophyse des Epicondylus ulnaris und Verschluß der zerrissenen Gelenkkapsel durch Nylonnaht. Das zerfetzte und teilweise nekrotische Lig. anulare wurde ausgeschnitten und der verbleibende Rest an die Gelenkkapsel angeheftet. Mit Hilfe zweier Bohrdrähte Durchführung einer temporären Arthrodese nach WITT und cirkulärer Oberarmgips. Entfernung desselben und Metallentfernung nach 45 Tagen.

- Fall Nr. 15, M.A., weibl., 14 Jahre.

Es handelte sich um einen Rotationsfehler der Ulna unter dem Bild einer straffen Pseudarthrose. Die Therapie bestand in Derotationsosteotomie des distalen Ulnateiles und Osteosynthese mit einer dynamischen Kompressionsplatte (6-Loch) nach der AO-Norm. Auf Immobilisation wurde verzichtet. Die Metallentfernung erfolgte nach einem Jahr und 11 Monaten.

Allgemein ist zur Therapie festzuhalten:

sowohl bei Gruppe A als auch bei Gruppe B wurde im Normalfall Ruhigstellung durch Oberarmgips oder dorsale Gipslongette er-

reicht. Bei zwei Kindern Anwendung von AO-Platten zur internen Fixation, in einem Fall der transartikulären Fixation nach WITT.

Die bevorzugte und gewöhnlich auch angewandte Fixierhaltung war in mittlerer Beuge und Rotationsstellung, also bei weitestgehendem Muskelgleichgewicht.

Nachbehandlung:

Gruppe A:

Die Kinder, bei denen der einmalig konservative Repositionsversuch erfolgreich und der Heilverlauf ungestört war, wiesen alle schon bei Gipsabnahme gute Funktion auf, so daß auf eine Nachbehandlung verzichtet werden konnte.

Die drei Fälle, bei denen durch Redislokation der Ulna wiederholtes Einrichten (Nr. 10) oder Operation (Nr. 9) notwendig geworden oder deren Fraktur unter Knickbildung verheilt war (Nr. 8), wiesen bei Gipsabnahme alle Bewegungseinschränkungen bis maximal 40 Grad in einer Richtung auf. Sie erhielten alle krankengymnastische Behandlung (aktiv). Zwei Kinder erreichten nach zwei und drei Wochen völlig freie Funktion, beim dritten (Nr. 9) bestand nach 6 Wochen noch eine endgradige Einschränkung der Beugung um 10 Grad und der Supination um 7 Grad. Eine nochmalige Untersuchung zum Zwecke der Gutachtenerstellung ergab nach 2 Jahren eine völlig freie und seitengleiche Funktion.

Gruppe B:

Bei den drei verspätet erkannten Mf. waren anfänglich Bewegungseinschränkungen bis 10 Grad vorhanden (Fall Nr. 11, W.G., Nr. 12, G.M., Nr. 13, G.S.). Eine krankengymnastische Behandlung wurde nicht für notwendig erachtet, natürliche Aktivität jedoch allen empfohlen.

Im Fall Nr. 14, M.U. Durchführung einer funktionellen Behandlung für die Dauer von 5 Monaten, da bei Metall- und

Gipsentfernung die Beugung und Streckung hochgradig und die Drehbewegung im Ellenbogengelenk fast vollständig aufgehoben war. Danach Reduzierung der Beugung um 20 Grad und der Drehbewegung um ein Viertel ihres Gesamtumfanges. Die Patientin kam nicht mehr zur Nachuntersuchung und wurde aus den Augen verloren.

Fall Nr. 15, M.A. weibl., 14 Jahre.

Hier war bei selbständig zuhause durchgeführter aktiver Bewegung zum Erreichen der freien Funktion keine krankengymnastische Behandlung notwendig.

D2/10) Komplikationen

Von allen oben aufgeführten Komplikationen waren zu beobachten:

- Fall Nr. 7, A.Chr., männl., 12 Jahre.

Läsion des N.radialis profundus.

- Fall Nr. 14, M.U., weibl., 12 Jahre.

Läsion des N.radialis profundus und des N.ulnaris.

In beiden Fällen bildeten sich die Läsionen spontan zurück.

- Fall Nr. 15, M.A., weibl., 14 Jahre.

Vorliegen einer Pseudarthrose der Ulna mit Rotationsfehler und Handgelenkstörung.

- Fall Nr. 8, B.D., männl., 7 Jahre.

Die Ulna wies eine Knickbildung von 25 Grad auf.

- Fall Nr. 13, G.S., weibl., 7 Jahre.

Es trat eine Zirkulationsstörung auf, die mit konservativen Maßnahmen rückgängig gemacht werden konnte und ohne Folgen blieb.

- Fall Nr. 9, Sch.U., weibl., 5 Jahre und Nr. 10, S.S., männl., 13 Jahre.

Bei beiden ereignete sich eine Frakturdislokation, die konservativ, bzw. sek. operativ eingerichtet wurde.

ÜBERSICHT II

Pat.Nr.	Diagn.	Zeitintervall	Therapie			Immobilis.
			Ulna	Radius	Weichteile	
1	MF.Type I	einige Std.	Konservat.	Repos.	----	O.A.-Gips
2	MF.Type I	einige Std.	Konservat.	Repos.	----	O.A.-Gips
3	MF.Type I	6 Std.	Konservat.	Repos.	----	O.A.-Gips
4	MF.Type I	2 Std.	Konservat.	Repos.	----	O.A.-Gips
5	MF.Type I	3 Std.	Konservat.	Repos.	----	O.A.-Gips
6	MF.Type I	3 Std.	Konservat.	Repos.	----	O.A.-Gips
7	MF.Type I	6 Std.	Konservat.	Repos.	----	1) Longuet 2) O.A.-G
8	MF.Type I	3 Std.	Konservat.	Repos.	----	1) O.A.-G 2) Zinkle
9	MF.Type I	1) 6 Std. 2) 7 Tage	1) Konservat.-Repos. 2) Verplattung Sublux	Repos.	---- Nylonnaht Lig.anulare	1) O.A.-G 2) O.A.-G entlastet
10	MF.Type I	1) 3 Std. 2) 3 Tage	Konservat.-Repos. Konservat.-Repos.	Repos.	---- ----	O.A.-Gips
11	1) Ulnafr 2) MF.Type I	1) 4 Std. 2) 2 Tage	1) kons. Rep. 2) ----	offene Rep.	---- Nylonnaht Lig.anulare	O.A.-Gips
12	1) Ulnafr 2) MF.Type I	1) 3 Std. 2) 4 Wochen	1) kons. Rep. 2) ----	offene Rep.	---- ----	O.A.-Gips
13	1) Ulnafr 2) MF.Type I	1) 4 Std. 2) 3 Wochen	1) kons. Rep. 2) ----	offene Rep.	---- Nylonnaht Lig.anulare	O.A.-Gips Longette
14	ältere MF.Type I	nach 2 Wochen überwiesen	-----	Radius u. Humerus Sek.operat.	Nylonnaht Lig.anulare u. Gelenkkapsel	O.A.-Gips temp. Art
15	ältere MF.Type I	1) auswärts 2) 10 Wochen	1) kons. Repos. 2) Derolations- ost.u.Verpl.	Repos. ----	---- ----	O.A.-Gips ME 1 J. 1

sierung	Dauer	Komplikation	Therapie Komplikation	Kranken- gymnastik
s	29 Tage	----	----	----
s	49 Tage	----	----	----
s	35 Tage	----	----	----
s	34 Tage	----	----	----
s	30 Tage	----	----	----
s	30 Tage	----	----	----
te ips	insges. 45 Tage	Radialisläsion = Fallhand	Spontane Rück- bildung~ 12 Tage	----
ips, imverb.	insges. 42 Tage	Malunion der Ulna. Knickbildung~25° Bewegungseinschr.	wiederh. Repos. nicht durchgeführt, da Fraktur nach 3 Wo. schon fest	6 Wochen funktionelle Behandlung
ips ips z. Bandnaht- ng/ME:11 Mon.	42 Tage	Frakturdislocation erneute Rk Subluxation	Verplattung Ligamentnaht	3 Wochen funktionelle Behandlung
s	35 Tage	Frakturdislocation	nochmalige kons. Repos. d. Ulna	2 Wochen funktionelle Behandlung
s	45 Tage	----	----	----
s	30 Tage	----	----	----
s	1)21 Tage 2)35 Tage	Zirkulations- störung	Konservat. Beherrschung	----
s u. hrodese	45 Tage	Läsion N. ulnaris u. U. radialis prof.	Ausfälle bildeten/2Mon. sich zurück/ 5Mon.	ja, 5 Mon. funktionelle Behandlung
s 1 Mon.	keine Ang. ----	Rotationsfehlstellg. u. straffe Pseud. arthrose	Osteotomie Osteosynth.-Verplattung	2 Mon. akt. Übungen zuhause

D2/11) Ergebnisse

Die Nachuntersuchung gliederte sich auf in:

A Klinische Untersuchung

Untersucht wurden beide obere Extremitäten. Die Umfangmessungen erfolgten an fünf verschiedenen Stellen und zwar am hängenden Arm:

- a) bei kleinen Kindern 5 cm, bei größeren Kindern und Jugendlichen 10 cm proximal des Condyl.lat.humeri
- b) in Höhe des größten Ellenbogendurchmessers
- c) bei kleinen Kindern 5, sonst 10 cm distal des Condyl.lat.humeri
- d) in Höhe des Handgelenkes
- e) Mittelhandumfang ohne Daumen

Längenmessung der Ulna wurde vorgenommen am rechtwinklig gebeugten Ellenbogen von der Olecranonspitze zum Proc. styloideus ulnae.

Gelenkfunktionsmessung:

Die Gelenkbeweglichkeit wurde nach der 1962 von der "American Academy of Orthopaedic Surgeons" empfohlenen "Neutral-Null-Methode" festgelegt. Sie basiert auf der sog. Neutralstellung der Gelenke, die der anatomischen Stellung in Ruhe entspricht und somit genau zu definieren ist. Von ihr ausgehend wird der Bewegungsaus Schlag gemessen (zur näheren Information siehe z.B. DEBRUNNER). Genauere Angaben mögen der nachfolgenden Übersicht Nr. 3 entnommen werden. Da die Kinder im Umfang ihrer Bewegungen merkbare Individualität aufwiesen, sind aus Gründen der besseren Übersichtlichkeit nicht die absolut

gemessenen Winkel nach der Neutral-Null Schreibweise angegeben. Vielmehr wird eine eventuell bestehende Bewegungseinschränkung in Relation zum Bewegungsumfang des unverletzten Armes gesetzt.

B Röntgenologische Untersuchung

Sie erstreckte sich beidseitig auf den Unterarm mit Ellenbogen- und Handgelenk im Strahlenverlauf a.p. und lateral.

C Subjektive Angaben der Patienten über Beschwerden und Besonderheiten

Die Patienten wurden befragt im Hinblick auf Schmerzhaftigkeit oder schnelle Ermüdbarkeit bei den Verrichtungen des täglichen Lebens, im Beruf, beim Spielen, im Sport, bei der Feinmotorik (z.B. Schreiben) oder beim Tragen von Lasten.

D Beschreibung der Nachuntersuchungsergebnisse

Von den insgesamt 15 Kindern sind trotz mehrmaliger Aufforderung nur 9 zur Nachuntersuchung erschienen. Diese erfolgte im Durchschnitt 37 Monate nach Verunfallung (mindestens 11 Monate, längstens 7 Jahre 1 Monat). Von den übrigen sechs Kindern wurde ein Mädchen (Fall Nr. 11, M.U.), bei dem nach 5 Monaten die Beugung noch um 20 Grad und die Unterarmdrehung um ein Viertel ihres Gesamtumfanges eingeschränkt war, aus den Augen verloren. In ihrem Fall ist also eine endgültige Aussage über den Heilverlauf nicht zu treffen. Die anderen 5 Patienten wurden wiederholt nach Gipsabnahme in der Klinik vorgestellt. Davon wurde im Fall Nr. 10, Sch.U. die Behandlung 3 Wochen nach Gipsabnahme laut Protokoll mit minimaler end-

gradiger Extensions- und Supinationseinschränkung abgeschlossen. Bei allen anderen war am Ende der Behandlung die Funktion völlig frei. Die röntgenologische Beurteilung ergab bei zwei Kindern noch einen Ulnarclavicula-Clavicula-Winkel von etwa 10 Grad (Fall Nr. 1, Z.M., weibl., 6 Jahre und Fall Nr. 2, M. K.-P., männl., 9 Jahre). Alle anderen waren sowohl achsen- als auch knochen- und gelenkbezüglich unauffällig.

Alle Nachuntersuchten wiesen unbehinderte Flexion, Extension und Supination auf. Die Pronation des verletzt gewesenen Armes war in zwei Fällen eingeschränkt. Beim Patient Nr. 8, B.D., männl., 7 Jahre betrug diese endgradige Einschränkung 10 Grad und war bis zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung von dem Kind überhaupt nicht bemerkt worden, hatte also auch keine Behinderung bedeutet. Im Fall Nr. 15, M.U., weibl., 12 Jahre konnte 11 Monate nach der nur 15 Grad Pronation ausgeführt werden. Allerdings war dies nur ein Zwischenergebnis. Bei der Abschlußuntersuchung nach 1 Jahr und 11 Monaten erwies sich die Funktion als völlig frei. Die Valgusstellung des verletzten im Vergleich mit dem unverletzt gebliebenen Arm war bei allen Kindern seitengleich.

Bei der Prüfung der Handgelenkbeweglichkeit ergab sich folgendes Bild:

Flexion und Radialabduktion waren niemals und Extension und Ulnarabduktion nur einmal (Fall Nr. 13, G.S., weibl., 7 Jahre) endgradig eingeschränkt um jeweils 5 Grad. Alle Kinder konnten mit der Hand des verletzten Armes den Faustschluß und Spitzgriff aller vier Finger gegen den Daumen im gleichen Umfang ausführen wie mit der des unverletzten Armes. Die Hohlhandbeschwielung war immer unauffällig seitengleich oder höchstens am bevorzugten Arm leicht stärker, ebenso verhielt es sich mit der groben Kraft (Gleichzeitiger, und beidseitig

ausgeführter Händedruck Patient-Untersucher).

Die Ulna wies bei keinem der nachuntersuchten Kinder eine Längendifferenz auf. Alle fünf Umfangmessungen an beiden Armen zeigten immer nur physiologische Schwankungsbreite. Sie betrug maximal 0,5 cm. Es war die Muskulatur des bevorzugten Armes ein wenig stärker ausgeprägt, unabhängig davon, ob die Verletzung links- oder rechtsseitig gewesen war.

Nachgeprüft wurde auch die Sensibilität beider Unterarme und Hände. Sie war immer völlig intakt.

Röntgenologisch erfolgte die Untersuchung beider Unterarme mit Gelenken in a.-p. und lat. Strahlengang. Radius und Gelenkverhältnisse waren bei allen 9 Kindern unauffällig und mit der unverletzten Seite in Übereinstimmung, ebenso die Ulna mit Ausnahme von 2 Fällen:

Nr. 4, R.O., männl., 5 Jahre, mit mäßiger proximaler Verdickung und Nr. 8, B.D., männl., 7 Jahre, mit radialkonvexem Restachsenknick von etwa 12 Grad.

ÜBERSICHT III / BLATT

Der Bewegungsumfang der Gelenke des verletzten Armes ist angege-

Pat.Nr.	Therapie	Zeitraum	ELLENBOGEN				Valgus	HAU	
			Flex	Ext	Pron.	Supin.		Flex	Ext
1	prim.Kons.	nicht nachuntersucht			Behandlung	wird	40 Tage nach	dem	Unfall
2	prim.Kons.	nicht nachuntersucht			Behandlung	nach	7 Wochen bei	voll	kommen
3	prim.Kons.	7 J. 1 Mon.	0°	0°	0°	0°	seitengl.	0°	0°
4	prim.Kons.	3 J. 5 Mon.	0°	0°	0°	0°	seitengl.	0°	0°
5	prim.Kons.	2 J. 1 Mon.	0°	0°	0°	0°	seitengl.	0°	0°
6	prim.Kons.	nicht nachuntersucht			Behandlung	nach	42 Tagen bei	guter	Funktion
7	prim.Kons.	nicht nachuntersucht			Bei Gipsabnahme	nach 4 Wochen	Streckung		
8	prim.Kons.	5 J. 2 Mon.	0°	0°	-10°	0°	seitengl.	0°	0°
9	sek.op.	2 J. 1 Mon.	0°	0°	0°	0°	seitengl.	0°	0°
10	prim.Kons. sek.Kons.	nicht nachuntersucht			3 Wochen nach Gipsabnahme		wird	die	Funktion
11	sek.op.	3 J.	0°	0°	0°	0°	seitengl.	0°	0°
12	prim.Kons. sek.Kons.	1 J. 11 Mon.	0°	0°	0°	0°	seitengl.	0°	0°
13	sek.op.	2 J. 1 Mon.	0°	0°	0°	0°	seitengl.	0°	-5°
14	sek.op.	nicht nachuntersucht			Befund 5 Monate nach Gipsabnahme		El		
15	sek.op.	1) 11 Mon. 2) 1 J. 11 Mon.	0°	0°	-75° 0°	0°	seitengl.	0°	0°

eben in 0° Differenz zum Bewegungs-umfang des unverletzten Armes

NADGELENK		Faustschl.	Spitzgriff	Hohlhandbeschwie- lung	Grobe Kraft
Radialabd.	Ulnarabd.				
mit völlig	normaler	Funktion	abgeschlossen.	Ulnarestknick	10°
freier Funktion	abgeschlossen.		Ulnarestknick	12°	
0°	0°	vollst.	vollst.	seitengleich	seitengleich
0°	0°	vollst.	vollst.	seitengleich	seitengleich
0°	0°	vollst.	vollst.	rechts wenig stärker	seitengleich
tion abgeschlossen.		Sonst ohne Befund.			
im Ellenbogen	10°	Nerven o.B.	nach weiteren 4 Wochen: Funktion völlig frei.		
0°	0°	vollst.	vollst.	rechts leicht stärker	seitengleich
0°	0°	vollst.	vollst.	rechts leicht stärker	seitengleich
behandlung mit minimaler endgradiger Ext. und Supin.				Hemmung abgeschlossen.	
0°	0°	vollst.	vollst.	rechts leicht stärker	seitengleich
0°	0°	vollst.	vollst.	seitengleich	seitengleich
0°	-5°	vollst.	vollst.	rechts leicht stärker	seitengleich
ellenbogen Ext	20°	Unterarmdrehung um 1/4 des Gesamtumfanges eingeschränkt. Hand. u. Finger frei. Nerven o.B.			
0°	0°	vollst.	vollst.	rechts leicht stärker	seitengleich

NACHUNTERSUCHUNGSERGEBNISSE Ü B E R S I C H T

III / B L A

Die Meßwerte der verletzten sind in cm Differenz zu denen der ge

Pat.Nr.	Ulnalänge	UMFANG					Sensibilität
		I	II	III	IV	V	
1	Nicht nachuntersucht, siehe Blatt I						
2	Nicht nachuntersucht, siehe Blatt I						
3	0	0	0	-0,5	-0,5	0	o.B.
4	0	0	0	0	0	0	o.B.
5	0	0	+0,5	0	0	0	o.B.
6	Nicht nachuntersucht, siehe Blatt I						
7	Nicht nachuntersucht, siehe Blatt I						
8	0	0	0	0	0	0	o.B.
9	0	0	0	0	0	0	o.B.
10	Nicht nachuntersucht, siehe Blatt I						
11	0	0	0	-0,5	-0,5	-0,5	o.B.
12	0	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	o.B.
13	0	0	0	0	0	0	o.B.
14	Nicht nachuntersucht, siehe Blatt I						
15	0	-1	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	o.B.

Umfang I: I
 Umfang II: I
 Umfang III: I
 Umfang IV: I
 Umfang V: I

stunden Seite angegeben

t	Röntgenbefund		Subjektive Beschwerden
	Ulna	verl.Seite Radius	
u			
v	o.B.	o.B.	keine
l	prox. mäßige Verdickung	o.B.	Wetterfühligkeit der Frakturstelle Schnelles Ermüden beim Schreiben
r	o.B.	o.B.	keine
	radiokonyex Knick 12°	o.B.	keine
	o.B.	o.B.	ziehender Schmerz beim Ballwerfen mit erhobenen Armen
	o.B.	o.B.	keine
	Rö wurde von der Mutter abgelehnt		keine
	o.B.	o.B.	li. Handgelenk ist sturzempfindlich schnelles Ermüden beim Tragen schwerer Lasten
	o.B.	o.B.	schnelles Ermüden beim Tragen schwerer Lasten

bei kl. Kindern 5 cm, bei großen Kindern und Jugendlichen 10 cm oberh.des Cond.lat.hum.
Ellenbogen
: bei kl. Kindern 5 cm, bei großen Kindern und Jugendlichen 10cm unterh.des Cond.lat.hum.
Handgelenk
Mittelhand ohne Daumen

An subjektiven Beschwerden wurden vorgebracht:

Nr. 4, R.O., männl., 5 Jahre.

Schnelles Ermüden beim Schreiben und Wetterfähigkeit im alten Frakturbereich.

Nr. 9, Sch.U., weibl., 5 Jahre.

Ziehender Schmerz beim Ballwerfen.

Nr. 13, G.S., weibl., 7 Jahre.

Besondere Schmerzanfälligkeit des Handgelenkes bei einem Sturz auf die Hand und schnelle Ermüdbarkeit beim Tragen schwerer Lasten.

Nr. 15, M.A., weibl., 14 Jahre.

Schnelle Ermüdbarkeit beim Tragen schwerer Lasten.

D3) Schlußfolgerungen aus den eigenen Ergebnissen

Das Auftreten einer kindlichen Mf. war mit 15 Fällen in 12 Jahren selten. Die linksseitige Verletzung überwog deutlich, und zwar im Verhältnis von 9 : 6. Interessant ist die Verteilung der Unfallursachen:

Häusliche Unfälle erlitten nur die jüngsten Patienten (4- und 5jährige), die ausnahmslos aus dem Bett gefallen waren.

In der Gruppe der 5-7 Jährigen waren -abgesehen von einem Verkehrsunfall - nur Spielunfälle vertreten. Bei den 7-14 Jährigen schließlich waren alle Mf. durch Sportunfälle hervorgerufen. Die Patienten verteilten sich gleichmäßig auf beide Geschlechter. Eine deutliche Häufung der Mf. war im Alter von 5-7 Jahren zu beobachten, ohne daß sich aus den Angaben

der Patienten hierfür eine Begründung ableiten ließe. Unter 15 Kindern befand sich nur eines mit Olecranonbasisbruch. Das ergibt einen Anteil von 7-8 %.

Über ein Viertel der frisch eingelieferten Mf. wurden nicht gleich erkannt. Wie sich später herausstellte, lag in einem Fall (Nr. 12) eine nicht exakt laterale Aufnahmetechnik vor, bei den übrigen zwei (Nr. 11 und Nr. 13) befand sich die Frakturstelle im mittleren Ulnadrittel. Bei allen Kindern handelte es sich um geschlossene Frakturen und einfache Bruchformen. Trotzdem traten in der Hälfte aller Fälle Komplikationen auf. Sie konnten alle mit einer entsprechenden Therapie beherrscht werden, so daß letztlich keine bleibenden Schäden zu beklagen sind. Der Versuch der primär konservativen Ulnareposition war bei allen erstversorgten Kindern erfolgreich. Ein nicht unerhebliches Problem liegt aber in der Stabilisierung des eingerichteten Bruches. Das ergibt sich aus der Tatsache, daß 7 (Fall Nr. 1-7) konservativ eingerichteten Mf., die bis zur Heilung in achsengerechter Stellung blieben 3 Fälle (Nr. 8, 9, 10) gegenüberstehen, bei denen durch Röntgenkontrollen Redislokation festgestellt wurde. Auch sie waren ursprünglich erfolgreich konservativ eingerichtet worden. Auch Fall 15 war primär konservativ und achsengerecht reponiert.

Die Behandlungsergebnisse zeigen, daß die primär konservativ versorgten Kinder (Nr. 1-7) zum größten Teil schnell und ohne Komplikation vollkommene Heilung erreichten. Die sekundär operativ therapierten Kinder wiesen im Endergebnis gleich gute Funktionen auf, wenngleich sie bis zur endgültigen Wiederherstellung verschiedentlich mehrere Monate Zeit und krankengymnastische Behandlung (niemals passiv oder forciert) in Anspruch nahmen (in Fall 9 wurde die sek. op. Therapie erst nach 3maligem vergeblichen Versuch der kons. Rep. vorgenommen). Bei Fall 14 ist es fraglich, ob das Mädchen überhaupt je voll-

ständige Heilung erreichte, da sie aus den Augen verloren wurde. Kapselfibrosen oder Verknöcherungen waren bei den sek. op. versorgten Fällen nicht zu beobachten, ebenso blieben sie von Kapselossifikation, Ellenbogengelenkankylose und Myositis ossificans verschont. Für die langsame und nur zögernde Besserung der Funktion in Fall 14 müssen wahrscheinlich mehrere Faktoren verantwortlich gemacht werden (Kombinationsverletzung, Nervenläsion, späte adäquate Therapie). Die bei 2 Kindern aufgetretenen Nervenläsionen bildeten sich nach Einrichtung und Stabilisierung der Mf. von alleine zurück. Somit konnte eine Exploration vermieden werden. Im Fall Nr. 14 benötigte dieser Vorgang allerdings 5 Monate Zeit.

In vielen Fällen (Nr. 1,2,3,4,5,6,7,11,12,13) war die volle Beweglichkeit schon kurz nach Gipsabnahme vorhanden, obwohl die anatomischen Verhältnisse zum Teil noch nicht einwandfrei wiederhergestellt waren (Knickbildung der Ulna bis etwa 10 Grad bei Nr. 1 und 2). Hier muß jedoch bedacht werden, daß dies nur Zwischenergebnisse 6 bzw. 7 Wochen nach dem Unfall sind. Bei dem Alter der Kinder von 6 und 9 Jahren kann sehr wahrscheinlich mit einem Wachstumsausgleich gerechnet werden. Ein gutes Beispiel dafür stellt auch Fall Nr. 8 dar, bei dem zwischen dem 7. und 12. Lebensjahr ein radialkonvexer Achsenknick der Ulna Minderung von 25 auf 12 Grad erfuhr.

Der Gruppe mit guter Funktion trotz anatomischer Abweichung steht Fall Nr. 14 gegenüber. Obwohl die anatomischen Verhältnisse einwandfrei waren, wies das Kind über mehrere Monate hinweg schwere Funktionseinbußen auf. Ob diese mit der vorgenommenen temporären Arthrodese oder mit der Schwere der Verletzung in Zusammenhang zu bringen sind, kann hier nicht endgültig beantwortet werden.

Immerhin war nach vollständigem Rückgang der Nervenaustrittsfälle die Unterarmdrehung noch um ein Viertel ihres Gesamtumfangs eingeschränkt.

Wie Behandlungsergebnisse dreier Kinder zeigen (Fall Nr. 11,12,13), muß ein verspätetes Erkennen der Rk.Luxation (bis maximal 4 Wochen) bei entsprechender Therapie nicht zwangsläufig bleibende Behinderung nach sich ziehen.

Im vorliegenden Krankengut konnte die so gefürchtete Wachstumsstörung aufgrund einer Fugenschädigung nicht beobachtet werden. Bis zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung hatten immer Wachstumsschübe stattgefunden, es war jedoch klinisch keine Differenz zwischen der Ulnalänge des Verletzten und unverletzten Armes festzustellen. Ein in dieser Hinsicht allerdings nicht ganz eindeutiger Fall stellt Nr. 13 dar. Hier könnte eine Ulnadifferenz vorliegen, die wegen ihrer Geringfügigkeit mit der durchgeführten Messung nicht zu erfassen war. Der subjektive Befund (Empfindlichkeit des Handgelenkes beim Sturz und schnelle Ermüdbarkeit beim Tragen schwerer Lasten) korrespondierte mit der objektiven Gelenkfunktionsmessung (Handgelenkflexion und Ulnarabduktion um jeweils 5 Grad endständig eingeschränkt). Bei Einlieferung waren keine Handgelenkläsionen als Begleitverletzung festzustellen.

Sicher ist, daß alle Schlußfolgerungen niemals dazu herangezogen werden können, zwischen den einzelnen Therapierten Vergleiche anzustellen. Gemeinsame Voraussetzungen sind nicht vorhanden. Natürlich weisen die primär konservativ versorgten Kinder in kürzerer Zeit einwandfreie Ergebnisse auf. Dabei muß aber bedacht werden, daß die Gruppe der sekundär operativ versorgten Fälle von vornherein eine negative Auslese darstellt. Es handelte sich nämlich ausschließlich um redislocierte oder verspätet erkannte oder zuerst inadäquat

behandelte Mf..

Aus den erreichten Behandlungsergebnissen kann man schließen, daß die primär operative Versorgung kindlicher Mf. abzulehnen ist. Sie wäre nicht gerechtfertigt, da sie die Verhältnismäßigkeit der angewandten Mittel übersteigen und auf die Besonderheiten des kindlichen Gewebes keine Rücksicht nehmen würde. Dies zeigen alle primär konservativ eingerichteten und ungestört mit sehr guten Ergebnissen verheilten Mf.. Die sekundär operative Therapie tritt jedoch mit vollem Recht und fast ebenso gutem Erfolg anstelle der primär konservativen Therapie, wenn diese aus einem der oben angeführten Gründe nicht anzuwenden ist oder versagt.

E) DISKUSSION

Die Monteggia-Läsion ist eine Fraktur der Ulna mit Radiusköpfchenluxation, die vor 165 Jahren erstmals beschrieben wurde. Ihre einzelnen Teilfragen wie Entstehungsmechanismus, Diagnostik, Therapie und Komplikationen werden bis auf den heutigen Tag lebhaft diskutiert.

Übereinstimmend halten alle Autoren die Mf. für eine seltene Verletzung. Nach den Angaben beläuft sich die durchschnittliche Fallhäufigkeit auf 0,76 kindliche Mf. pro Jahr und Autor. An der Kinderchirurgischen Universitätsklinik Mainz wurden 1,25 kindliche Mf. pro Jahr behandelt.

In Bezug auf die Geschlechtsverteilung wird bei Erwachsenen und Kindern ein eindeutiges Überwiegen des männlichen Geschlechtes angegeben (NAND, FONTAINE, THEODOROU, FUX, TREPTOW u. RÖDING u.a.).

Bei den Kindern soll die von den Mädchen unterschiedliche Erziehung und Spielgewohnheiten und größere motorische Aktivität der Buben verantwortlich sein. Im vorliegenden Krankengut waren Jungen und Mädchen gleichstark betroffen, sodaß solche Vermutungen nicht naheliegen. Nur wenige Autoren wie MAY und MAUCK und BELL TAWSE haben mehr verletzte Mädchen als Jungen gesehen. Die Betrachtung der Unfallzusammenhänge ergab, daß einzelne Unfallarten immer nur in bestimmten Altersgruppen auftraten. Die jüngsten Patienten waren alle aus dem Bett gefallen, die mittlere Altersgruppe zog sich die Mf. bei Spielunfällen zu, die ältesten der Kinder ab etwa 7 Jahren gaben alle Sportunfälle als Ursache an.

SMITH hat ein gehäuftes Auftreten der Mf. zwischen 5 und 8 Jahren. NAYLOR und HENRIKSON zwischen 5-7 und RAMSEY und

PEDERSEN zwischen 4 und 9 Jahren festgestellt. Letztere vermuten, daß dies in der physikalischen Toleranz der beteiligten Gewebe und der Prädisposition des Lig. anulare begründet sei. 3/5 der vorliegenden Fälle entfiel auf die 5-7 Jährigen. So wird die Aussage HENRIKSON's bestätigt, ohne daß sich aus den Angaben der Patienten hierfür eine Begründung ableiten ließe. Zur Erhellung dieser Frage müßten pathomechanische Untersuchungen beitragen.

BÖHLER, L. und J., LEHFUSS, BÄR, CUNNINGHAM, CREER u.a. halten durch das gehäufte linksseitige Auftreten der Mf. die Schildarmtheorie bewiesen. Von den 15 untersuchten Kindern waren 9 am linken und 6 am rechten Arm verletzt, sodaß das Verhältnis dem der sonstigen Veröffentlichungen entspricht. Die ungenauen Angaben über den Unfallhergang können jedoch zur Stützung der Schildarmtheorie keine Verwendung finden.

Die festgestellte Bruchlokalisation entspricht annäherungsweise der Aufschlüsselung nach SPEED und BOYD. Abweichend davon ist eine erhöhte Anfälligkeit der proximalen Hälfte des mittleren Ulnadrittels zu erkennen. Auch wurde distal der Ulnamitte keine Fraktur registriert. Ein Bruch des Olecranon, bzw. seiner Basis wurde im vorliegenden Krankengut nur in einem Fall beobachtet (= 7-8 % -- BOYD : 5 %) und damit nicht so "sehr häufig" (ohne %-Angabe) wie ROUSSET, THEODOROU, WISE, BEDDOW u. CORKERY, WRIGHT und HUME dies berichten.

Bei der Typenaufteilung müssen alle 15 Kinder in die Gruppe 1 der anterioren Mf. eingereiht werden. Da, wie auch BÄR und VICK, LEITNER, WENZEL und WATSON-JONES angeben, die anteriore oder laterale Mf. niemals in ihrer reinen Form auftrat, werden in Übereinstimmung mit diesen Autoren beide Typen zusammengefaßt. Typ 2 soll den meisten Veröffentlichungen

nach bei Kindern überhaupt noch nicht vorgekommen sein. Dem stehen jedoch die Aussagen von PAVAL, FAHEY, NATALIO FIRPO, TREPTOW und RÜDING, NAPIERALSKI, HENRIKSON, WONDRAK u. DUDA gegenüber, die von je einem kindlichen Patienten mit posteriorer Mf. berichten konnten.

Die Aussprengung eines Biegungskeiles war nur bei einem Kind zu verzeichnen und damit wesentlich seltener wie z.B. BADO angibt, der ihn "oft" gesehen hat.

Bei der Diskussion des Unfallmechanismus werden für alle 3 Typen ausschließlich direktes (EVANS, WATSON-JONES, BADO, SMITH, F.M., SPEED u. BOYD, HENRIKSON, MAY u. MAUCK) oder ausschließlich indirektes Trauma (WRIGHT, THEODOROU, KOVALKOVICZ, MOLNAR u. KRASZNAI) verantwortlich gemacht oder beide Möglichkeiten in Betracht gezogen (FUX, BÜHLER, L.). Über die Reihenfolge von Ulnafraktur und Rk. Dislokation, die Bedeutung der Zugübertragung durch die Membrana interossea, die Rolle von Flexion und Extension, Pro- und Supination sind die vertretenen Meinungen vielfältig und oft vage. TOMPKINS hält die anteriore Mf. durch Hyperextension in Neutralstellung des Unterarmes verursacht. RAMSEY u. PEDERSEN, BADO, CASTILLO-ODENA wie EVANS messen der Hyperpronation bei der Entstehung der anterioren, bzw. GERMAIN der lateralen Mf. eine hervorragende Bedeutung bei. EVANS hat durch die Ergebnisse von Leichenteilversuchen, bei denen Unterarme forcierter Pronation ausgesetzt worden waren, seine Theorie untermauert. Die Protokolle der Zusammenkunft der "British Orthopaedic Association" vom Sommer 1949 lauten: "Mr. EVANS hat klinisch und experimentell bewiesen, daß die anteriore Mf. durch forcierte Pronation und Longitudinalkompression zustande kommt". BADO vertritt die Meinung, daß die posteriore Mf. analog dazu durch Hyperpronation verursacht sei. Dem widerspricht PENROSE, der

aufgrund seiner Versuche die excessive Rotation, gleich welcher Richtung, im Entstehungsmechanismus der posterioren Mf. für bedeutungslos hält.

Bei der ganzen verwirrenden Vielfalt der Ansichten über den Entstehungsmechanismus der Mf. wird von den meisten Autoren immer wieder betont, daß es sich hierbei nur um Vermutungen handle, da eine genaue Rekonstruktion des Unfallherganges nicht möglich sei. Das kann aus den eigenen Untersuchungen nur bestätigt werden. Kein einziges der verunfallten Kinder konnte in dieser Hinsicht vertretbare Angaben machen. Deswegen können nur Aussagen, die auf pathomechanischen Untersuchungen fußen eine Klärung herbeiführen.

Die größte Fehlerquelle bei der Diagnostik einer Mf. liegt schon immer im Übersehen der Rk.Luxation. MALGAIGNE hat bereits 1855 gemahnt: "Bei jeder Fraktur des Vorderarmes, bei der die Schwellung den Ellenbogen überschreitet, denkt daran, daß die Fraktur allein selten von einer so beträchtlichen Schwellung begleitet ist". BADO betont, daß auch heute noch, nachdem Röntgenbefunderstellung selbstverständlich geworden ist, die eingehende klinische Untersuchung nichts an Bedeutung eingeüßt habe. NAYLOR und HUGHSTON fordern, daß auch bei geringer Dislokation der Ulna immer beide Radioulnargelenke auf das sorgfältigste zu untersuchen seien. GALEAZZI weist darauf hin, daß es bei traumatischer Verletzung eines Unterarmknochens durch die Biegung des anderen zwangsläufig an der schwächsten Stelle zu einer Verrenkung kommen müsse. BÜHLER, L., MORGER, FUX, GIUSTRA u.a. warnen davor, bei einer isolierten Ulnafraktur auf weitere diagnostische Maßnahmen zu verzichten. SMITH meint: "Eine Rk. Luxation wird so lange angenommen, bis das Gegenteil bewiesen ist". Nach den Beobachtungen von PICARD hingegen soll es sich bei den meisten der übersehenen Fälle

um hochsitzende und schlecht erkennbare Grünholzfrakturen der Ulna gehandelt haben, während er die Rk. Luxation für das bei Kindern ins Auge springende Merkmal hält. Deshalb fordert er: "Alle traumatischen Luxationen des Rk. sind sorgfältig auf eine Vergesellschaftung mit einer Ellenbogen-grünholzfraktur hin zu untersuchen". Das Problem des Nichterkennens der Rk. Luxation spielt auch bei den vorliegenden Fällen eine wichtige Rolle. Immerhin wurden 25 % der Mf. anfänglich für isolierte Ulnafrakturen gehalten. Dabei handelte es sich um drei im Hause erstversorgten Kinder und ein von auswärts überwiesenes Mädchen. In keinem Fall war es so, daß die zur Verfügung stehenden diagnostischen Mittel nicht ausreichend gewesen wären. Vielmehr wurden die Röntgenregeln nicht beachtet und somit mangelhafte Aufnahmen angefertigt oder es wurden bei einwandfreien Aufnahmen die Erkenntnisse von STØREN nicht angewandt. Gerade bei Kindern, bei denen die Epiphysen noch nicht voll ausgebildet sind, erleichtert die Auswertung der Röntgenbilder nach STØREN die Beurteilung sehr. Retrospektiv war nämlich auch auf den Erstaufnahmen eines Kindes bei sorgfältiger Anwendung dieses Verfahrens eine Rk. Luxation eindeutig. Das Problem scheint darin zu liegen, daß man sich mit der nächstliegenden Diagnose zufriedengegeben hat. Mit Ausnahme eines Kindes lag die Fraktur bei allen übersehenen Fällen im mittleren Ulnadrittel. Es liegt der Verdacht nahe, daß die Betrachter sich durch die Eindeutigkeit der Ulnafraktur vom übrigen "abgelegenen" Befund haben ablenken lassen. Daraus muß aber auch die Forderung abgeleitet werden, bei der Diagnostik einer Mf. alle zur Verfügung stehenden Mittel auf das sorgfältigste anzuwenden.

Zusätzlich zur exakten Reposition des Radiuskopfes bewerten HUGHSTON und BLOUNT das Erreichen einer achsengerechten

Stellung der Ulnafrakturstücke im Gegensatz zu THOMPSON und HAMILTON höher als ihre vollkommene Apposition ohne jegliche dislocatio ad latus. BLOUNT stimmt mit WEBER u.a. darin überein, daß ein Achsenknick in der Regel durch die positiven Auswirkungen des Wachstumsfaktors ausgeglichen werde, und zwar im umgekehrten Verhältnis zum Alter des Kindes, Rotationsfehlstellungen hingegen niemals günstig beeinflußt würden.

FUX läßt als äußerstes Minimum gelten, wenn sich $\frac{1}{3}$ der Frakturflächen gegenüberstehen, allerdings nur, wenn keine Abwinkelung mehr vorliegt. RETTIG meint, sowohl Achsenabweichungen als auch Verschiebungen seien später kaum mehr bemerkbar. MORGER sieht bei ungenauer Apposition die Gefahr eines Brückenkallus heraufbeschworen. NAYLOR gibt zu bedenken, daß er trotz völlig achsengerecht eingestellter Ulna Fälle mit verminderter Rotation beobachtet habe. Das war auch in Fall Nr. 14 festzustellen, wobei als mögliche Ursache sowohl die Schwere der Verletzung als auch die ungünstigen Behandlungsumstände in Frage kämen. Bei maximaler belassener Abweichung der Bruchstücke von doppelter Corticalisbreite bildete sich im vorliegenden Krankengut kein Brückenkallus, ebenso wirkte sich der belassene Achsenknick von max. 12 Grad (Ausnahme Nr. 8) nicht nachteilig aus. Die klinischen und röntgenologischen Ergebnisse zeigen im Nachhinein, daß im Gegensatz zur Meinung von THOMPSON und HAMILTON solche Abweichungen vom ideal eingerichteten Frakturstand mit Recht zu vertreten sind.

BÜHLER, L. u. J., RAMSEY, PAVEL, BÄR, VICK, LEITNER, MATZNER, EVANS, MOLNAR u.a. sehen in der exakten Fixierung der eingerichteten Ulna eine unverzichtbare Maßnahme. BLOUNT und SCHAEFFER hingegen halten sie überflüssig. Da die Ulna durch den Radius ausreichend geschient sei, genüge eine Arm-Hals-

Schlinge (collar and cuff). Das ist eine Ansicht, der man mit dem Gedanken an die trotz Fixierung redislozierten Fälle im vorliegenden Krankengut (20 %) kaum zustimmen können.

Das von BOYD bei sekundär operativem Vorgehen propagierte und von WEIS befürwortete gleichzeitige Angehen von Radius und Ulna durch einen Hautschnitt lehnen NAYLOR, MATZNER, DICKSON und WATSON-JONES mit dem Hinweis auf weitergehende Schädigung der periartikulären Strukturen und das stark erhöhte Risiko einer Radio-ulnar-Synostose ab. Hierzu kann nicht Stellung genommen werden, da nur ein einziges Kind gleichzeitige operative Versorgung von Radius und Ulna benötigte, diese aber von verschiedenen Hautschnitten aus durchgeführt wurden. BRUCE, HARVEY u. WILSON, J.R. berichten sogar von einer Radioulnarsynostose bei einem 10 jährigen Buben nach konservativer Einrichtung des Rk. und Ulnanagelung.

Nach Angaben von BÖHLER, L. hat das Lig. anulare bei den von ihm beobachteten frischen Fällen niemals der Rk. Einrichtung entgegengestanden und auch BRYAN sah im Gegensatz zu SMITH, F.M. deswegen in den seltensten Fällen eine operative Darstellung nötig werden. WATSON-JONES und DICKSON bejahen die offene Rk.-Reduktion und Wiederherstellung des Lig. anulare erst nach Ablauf von 3 Monaten und befürchten bei sofortigem Eingreifen Myositis ossificans, Kapselossifikation und Ankylose im Radioulnargelenk. Die vorliegenden Fälle Nr. 9, 11 und 13 blieben von all diesen Folgen verschont, obwohl das Lig. anulare "sofort" (max. 3 Wochen nach dem Unfall) genäht, bzw. rekonstruiert wurde. So ist die Notwendigkeit dieser geforderten Frist nicht ohne weiteres einsehbar. Auch BELL TAWSE, SPEED und BOYD und TISCHER haben mit der sofortigen Ligament-rekonstruktion gute Ergebnisse erzielt. Unabhängig vom Zeitpunkt ihrer Durchführung lehnen TREPTOW u. RÜDING, THOMPSON

u. HAMILTON, BÖHLER, L., WONDRAK u. DUDA Rekonstruktion oder Ersatz des Lig. anulare überhaupt ab, da dies nicht nur unnötig sondern sogar schädlich sei. Sie meinen, durch die Operation werde ein neues Trauma gesetzt, welches Verkalkung von Muskeln und Bändern fördere und so eine Minderung der Drehfähigkeit herbeiführe.

DELCOURT, HOHMANN, BRYAN und BÖHLER, J. (unter der Voraussetzung strengster Indikationsstellung) haben mit der transartikulären Fixation nach WITT zur Ruhigstellung des Rk. positive Erfahrungen gemacht. MOLNAR, KOVALKOVICZ und MÜSENER äußern hingegen den Verdacht, daß diese Methode trotz excellenter anatomischer doch schlechte funktionelle Ergebnisse zeitige. Fall Nr. 14 könnte diese Beobachtungen möglicherweise bestätigen.

Beim Vorliegen einer Radiuskopf- oder Halsfraktur werden die einfachen Formen (JUDET 1 u. 2) allgemein konservativ behandelt. HOHMANN und NAPIERALSKI stellen Typ 3 und 4 BLOUNT und MORGER nur Typ 4 nach JUDET offen ein. FUX sieht bei einem Neigungswinkel der Epiphyse von mehr als 45 Grad die Indikation zur blutigen Rk. Einstellung gegeben und empfiehlt gleichzeitig eine transartikuläre Fixation nach WITT. Nach MORGER ist in diesen Fällen die sofortige Reposition sehr wichtig, da sonst die Ellenbogenbeweglichkeit herabgesetzt werde und das von der Blutversorgung abgeschnittene Rk. einer besonderen Nekrosegefahr ausgesetzt sei. KAPLAN und LIPSCHULTZ plädieren für äußerste Zurückhaltung bei der operativen Therapie dieser Rk.-Epiphysenverletzungen und berichten von der Beobachtung, daß sie zu schlechteren Ergebnissen führe als die rein konservative Behandlung. Die verhältnismäßig häufig zu beobachtende isolierten Abbrüche des Rk. randes bedürfen nach TREPTOW, RÜDING und BÖHLER, L. keiner operativen Entfernung.

Bis auf 2 Ausnahmen (DE WULF und SORREL-XAMBEAU) lehnen alle Autoren auch bei schwierigster Reposition oder kaum wiederherzustellendem Rk. eine Resektion desselben im Kindesalter wegen der zu erwartenden schwerwiegenden Folgen ab. Genannt werden:

Cubitus valgus mit Ulnarisspätstörungen, Wachstumsstörungen, Knochenwucherungen am Resektionsende mit Radioulnarsynostosen, Subluxation im peripheren Radioulnargelenk und Proximalverschiebung des Radius mit Manus radioflexa. Deshalb soll auch bei vorliegenden Bewegungseinschränkungen erst nach Abschluß des Wachstums die Rk. resection vorgenommen werden.

MAY u. MAUCK sind zwei der wenigen Autoren, die die primär offene Therapie bei Kindern bevorzugen. Einen Versuch der geschlossenen Reposition halten sie höchstens bei Subluxation des Rk. für gerechtfertigt. Operationsindikation (Marknagelung der Ulna, transartikuläre Fixation, Ligamentplastik) sehen sie bei allen Fällen mit Ulnaangulation oder vollständiger Rk. Luxation oder bei offener Mf. als gegeben an. Auch WILSON, THOMPSON und HAMILTON befürworten die primär offene Therapie kindlicher Mf., die beiden letztgenannten lehnen eine Ligamentplastik jedoch ab. Zwar hätten möglicherweise einige der untersuchten Fälle bei primär offener Therapie genauso gute Ergebnisse aufgewiesen. Es darf jedoch nicht außer acht gelassen werden, daß diese Methode mit erneutem Gewebstrauma, unnötigem und ungleich höherem Aufwand und wahrscheinlich verlängerter Heildauer verbunden gewesen wäre. All dies spricht zusammen mit den Behandlungsergebnissen klar gegen eine primär offene Therapie kindlicher Mf. und unterstreicht, daß primär unbedingt der Versuch einer konservativen Einrichtung unternommen werden sollte. Bezüglich der Nachbehandlung hat sich die früher vorherrschende Meinung ins Gegenteil verkehrt. MATTI beklagt noch, daß wegen des "weichen Herzens der Ange-

hören" der Kinder die u.U. schmerzhaften Massagen und passiven Bewegungsübungen nicht mit dem nötigen Ernst ausgeführt würden. Auch KLAGES hat noch Heißluft und passive Bewegung für nützlich gehalten. Heute werden alle passiven Maßnahmen abgelehnt. BÜHLER, L., nennt mit anderen als Folge: Muskelverknöcherung, deformierende Prozesse und Nekrosen am Gelenk und dauernden Kalkschwund. Die aktiven, beim Spiel unbewußt ausgeführten Bewegungen stellten für die Kinder die beste Nachbehandlung dar, zumal sie mit dem Schmerzempfinden als Indikator niemals über das zuträgliche Maß hinaus ausgeführt würden. Auch bei nur langsam sich bessernder Funktion sollte man sich in Geduld fassen (SPEED und BOYD). Diese Ausführungen haben sich auch hier bestätigt. 66 % oder 10 Fälle des vorliegenden Krankengutes benötigten überhaupt keine Nachbehandlung, die restlichen 5 - darunter 2 veraltete Mf. - erhielten schonende funktionelle Behandlung. Keine der oben genannten Komplikationen trat hierbei auf.

Als mögliche Folgen einer veralteten oder unbefriedigend zusammengeheilten Mf. werden Ellenbogensteifheit, Cubitus valgus, proximales Überwachstum des Radius und Einschränkungen der Handgelenkbeweglichkeit aufgeführt. Therapie und sogar Prophylaxe dieser Erscheinungen kann nach BELL TAWSE, SCHAEFFER, DELCOURT, HUGHSTON, PICARD, CAIRE und TRILLAT durch operative Maßnahmen erfolgen. Hier sind je nach den Erfordernissen des vorliegenden Falles Osteotomie zur Einstellung des Ellenbogens, Ligamentplastik, innere (bei Angulation oder Rotationsfehlern) oder transartikuläre Fixation (zur absoluten Gelenkruhestellung) angezeigt. EICHLER ist demgegenüber skeptisch. Er meint, daß eine mehr als 3 Monate alte Rk. luxation bereits Verlängerung des Radius und Verbreiterung des Rk. aufweise und auch operativ nur sehr schwierig zu beheben sei. RETTIG, WITT

und BLOUNT wollen ebenfalls nach mehr als 3 Monaten und TISCHER nach mehr als 6 Monaten nicht mehr operieren. Sie sind mit NAPIERLSKI und LEHFUSS der Ansicht, daß diese Kinder trotz der Rk. hypermobilität eine recht gut angepaßte Funktion zeigen können. Auch NAYLOR sieht das Hauptproblem der veralteten Mf. in der Deformierung und nicht in der Funktionseinbuße und deshalb eine Operation als kontraindiziert an. WITT glaubt anhand seiner Untersuchungen bewiesen, daß die alten, nicht behandelten Mf. bessere Spätergebnisse aufweisen als die mit Spätoperation. Nach den Beobachtungen L.BÜHLER's wird die Gelenkbeweglichkeit nach einer Mf. bei Kindern auch ohne Einrichtung wieder normal. Er lehnt deshalb operatives Angehen ab, zumal Verbiegungen der Elle innerhalb von 6-12 Monaten verschwunden und auch Verkalkungen um das verrenkte Speichenköpfchen herum nicht aufgetreten seien. Diese extrem günstige Entwicklung haben Fall Nr. 14 und 15 nicht gezeigt. Es steht außer Frage, daß hier ohne operatives Eingreifen schwerwiegende dauernde Funktionseinbußen hätten hingenommen werden müssen.

Die Resektion des Rk. bei veralteten kindlichen Mf. wird ebenso lebhaft und mit der gleichen Begründung abgelehnt wie bei frischen Fällen. FUX jedoch läßt sie als das kleinere Übel gelten, wenn beträchtliche Bewegungseinschränkung vorliegt. Er räumt nämlich einer Ligamentplastik wegen der bereits eingetretenen Veränderungen im proximalen Radiohumeralgelenk überhaupt keine Chance mehr ein. Zugleich weist er darauf hin, daß durch die Resektion zwar eine Besserung, niemals aber eine Wiederherstellung herbeigeführt werden könne. Aus ästhetischen Gründen befürwortet er eine Rk.-resektion "wenn zu erwarten ist, daß die ihr folgende Valgusstellung weniger auffällig und verunstaltend ist als die durch das hervorspringende Rk. hervorgerufene Deformation".

Das Auftreten von Komplikationen in der Hälfte (7 von 15) der untersuchten Fälle zeigt, daß diesem Thema ein recht wichtiger Platz eingeräumt werden muß. 20 % der Kinder wiesen eine Reangulation auf. Nach Ansicht vieler Autoren besteht diese Gefahr besonders bei belassenen Grünholzfrakturen. Wie schon MALGAIGNE weisen auch FUX, MORGER, HUGHSTON, RETTIG, BLOUNT und BELL TAWSE auf die Notwendigkeit hin, diese vollständig zu frakturieren. MOLNAR und KOVALKOVICZ sehen in der Stabilisierung der Ulna größere Schwierigkeiten als in der Reposition. Eine ausreichende Fixierung bzw. Immobilisation ist deshalb unerlässlich. Zur Stabilisierung der Ulna wendet der allergrößte Teil der Autoren intramedulläre Nagelung an (NAND, BADO, BÄR, VICK, THOMPSON, HAMILTON, FUX, WONDRAK, DUDA) wobei wahlweise Steinmann- oder Küntschernagel, Rush-pin, oder dickerer Kirschnerdraht Anwendung finden. Eine Verplattung wird nur in Einzelfällen beschrieben und unter sehr strenger Indikationsstellung befürwortet (MAY u. MAUCK und SMITH, F.M.). Einerseits mag dies sicher mit der Seltenheit der bei der kindlichen Mf. dafür in Frage kommenden Fälle erklärt werden, andererseits wird das Einbringen und Entfernen der Platte als ein mehrfaches, vermeidbares zusätzliches Gewebstrauma angesehen. Bei den untersuchten Kindern wurde in 2 Fällen (Nr. 9 und 15) nach strenger Indikationsstellung eine Verplattung der Ulna nach der AO-Norm mit einwandfreiem Erfolg durchgeführt. Dabei wurde der Grundsatz, daß bei einer kindlichen Fraktur immer nur die einfachsten und schonendsten erfolgreichen Mittel anzuwenden sind nicht verletzt, da hier andere Therapieversuche fehl-schlugen.

Ist ein Zusammenheilen der Ulna in Fehlstellung erfolgt, wird eine Korrekturosteotomie nur empfohlen, wenn diese

durch das Wachstum voraussichtlich nicht ausgeglichen wird. Diese Empfehlung kann nur unterstützt werden. In welchem Maß sich der Wachstumsfaktor positiv auswirken kann, zeigt Fall Nr. 8. Die würde sich auch mit den Beobachtungen von MATZNER, EHALT, BLOUNT, RETTIG und BOYD decken, die die obere Grenze des ausgleichbaren Achsenknicks mit etwa 15 Grad angeben. Nach BÖHLER, L. soll sogar jeder Achsenknick bei Kindern auf diese Weise ausgeglichen werden. Brückenkallus und Synostose sind bei den behandelten Kindern nicht aufgetreten. Allerdings waren auch die nach MATZNER besonders gefährdeten Fälle mit geringer Apposition der Bruchenden oder mit Fraktur beider Unterarmknochen in gleicher Höhe nicht vertreten. Um einer möglichen Synostose zu begegnen, lehnen MATZNER, NAYLOR u.a. das gleichzeitige operative Angehen von Radius und Ulna durch einen Hautschnitt nach der Methode von BOYD ab. Sie meinen nämlich, daß bei getrennter Schnittführung das zwischen Radius und Ulna gelegene Gewebe geschont und die Möglichkeit der Synostose gering gehalten werden. CREER hatte sich von der Interposition eines Streifens aus der Fascia lata zwischen Radius und Ulna zur Synostoseverhinderung gute Erfolge erwartet, die Erfahrungen damit waren jedoch nicht zufriedenstellend. Bei den untersuchten Fällen war nur einmal ein gleichzeitiges Angehen von Radius und Ulna notwendig, das von zwei getrennten Hautschnitten aus vorgenommen wurde. Komplikationen traten nicht auf. Kapselfibrosen und Verknöcherungen, Ellenbogengelenkankylose und Myositis ossificans waren bei den 15 Kindern nicht zu beobachten. WATSON-JONES und DICKSON machen für diese Komplikationen ein frühes (innerhalb der ersten drei Monate) operatives Angehen des Rk. mit Ligamentplastik verantwortlich. Daß aus dem Verlauf der sekundär mit Ligamentplastik ver-

sorgten Fälle diese Aussage nicht zu stützen ist, wurde oben schon angeführt.

Eine weitere Komplikation stellt die Refraktur dar. Da Ellenbogengelenkankylose als Folge zu langer Ruhigstellung bei Kindern übereinstimmend verneint wird, leitet BLOUNT daraus eine Empfehlung zur Refrakturprophylaxe ab. Er meint, daß bei unruhigen Kindern ein oder mehrere Gelenke auf jeder Seite der Fraktur ruhiggestellt werden sollten, bis der Kallus fest ist.

BÜHLER, L. ist mit MATZNER, BOYD u.a. im Gegensatz zu WATSON-JONES und DICKSON der Auffassung, daß Myositis ossificans traumatica ebenso wie dauernder Kalkschwund und Deformierung der Gelenkenden Folgen eines Nachbehandlungstraumas sind. Sie warnen deshalb eindringlich vor Massagen, passiven Übungen, Diathermie und dergleichen Maßnahmen. Bei den 15 untersuchten Kindern wurde niemals eine Nachbehandlung dieser Art durchgeführt, sondern nur funktionelle Behandlung und die auch nur nach strenger Indikationsstellung.

Nervenläsionen sind als Komplikation der Mf. gelegentlich zu beobachten. WRIGHT, BEDDOW und CORKERY, CAIRE u. TRILLAT machen auf Läsionen des N. radialis profundus bei Grünholzfrakturen aufmerksam. Dies trifft auf die beiden vorliegenden Grünholzfrakturen nicht zu. Nach Aussagen von PICARD handelt es sich bei 4 bis 5 Mf. mit N. radialis profundus Läsionen um geringgradig displazierte Ellenbogen, wie sie nach Meinung von BEDDOW, CORKERY und auch NEWELL besonders bei Olecranon- oder Olecranonbasisbrüchen vorliegen. Im Fall Nr. 7 (der einzigen beobachteten derartigen Fraktur) war nur eine geringfügige Dislokation um etwa 5 Grad vorhanden und es lag die Symptomatik einer Fallhand vor. Das Auftreten der Paralyse scheint also nicht in direkter Korrelation mit dem Dislokationsgrad zu stehen. Nach den Beobachtungen der

eben genannten Autoren wie auch von BRYAN, BRUCE et al. und SMITH, F.M., bildet sich die Radialisparalyse meist sowohl bei frischen als auch bei veralteten Fällen zurück, wenn Rk. Reposition und Stabilisierung bzw. Ligamentplastik durchgeführt werden. Sie raten deshalb von einer eiligen Exploration ab. STEIN hat Fälle beobachtet, bei der N. radialis profundus am oberen Ende des M. supinator durch ein fibröses Band komprimiert wird und empfiehlt die chirurgische Dekompression, wenn nach 12 Wochen keine Restitution eingetreten ist. GUILLEMINET und FAYSSE hingegen treten für eine sofortige Operation ein. Das Auftreten einer Ulnarisläsion als Sofortkomplikation einer Mf. ist sehr selten oder wird überhaupt verneint (LEVEUF, SPINNER FREUNDLICH). Beim Verletzungsmechanismus im Fall Nr. 14 hat sicher die Absprengung des Epicondylus ulnaris eine wichtige Rolle gespielt. Der Heilverlauf der vorliegenden Fälle mit Nervenläsionen zeigt, daß entgegen der Auffassung von GUILLEMINET und FAYSSE ein abwartendes Verhalten nach Einrichtung und Fixierung der Mf. durchaus richtig und vertretbar sein kann. Die Ausfälle des N. radialis profundus gingen bei einem Kind innerhalb 2 Wochen, beim anderen innerhalb von 2 Monaten vollständig und von alleine zurück. Die Ulnarisläsion benötigte zur vollkommenen Restitution 5 Monate, besserte sich also auch nach der von STEIN für die Explorationsindikation angesetzte Wartefrist von 12 Wochen noch ganz erheblich. Der Verlauf der geschilderten Fälle zeigt, daß die beste Prognose denjenigen Mf. gestellt werden kann, die schnell und schonend konservativ einzurichten sind. Jede Verzögerung einer adäquaten Therapie oder das Auftreten von Komplikationen kann - wenn auch nicht zwangsläufig - Heilverlauf oder Endergebnis beeinträchtigen.

F) ZUSAMMENFASSUNG

Die Monteggia-Verletzung wird dargestellt.

Es erfolgt eine Aufzeichnung und Auswertung der von 1964-1975 an der Kinderchirurgischen Universitätsklinik Mainz behandelten 15 Fälle. Dabei hat sich folgendes ergeben:

Die kindliche Mf. ist eine seltene Kombinationsverletzung, von der im Gegensatz zu vielen anderen Angaben (NAND, FONTAINE, THEODOROU, FUX u.a.) Buben und Mädchen gleichmäßig betroffen waren. Im vorliegenden Krankengut stand jede Unfallart zu einer bestimmten Altersgruppe in Beziehung. Die besondere Anfälligkeit der 5-7-jährigen, wie sie von HENRIKSON und einiger Variation der Altersangabe auch von RAMSEY, PEDERSON und NAYLOR genannt wird, kann bestätigt werden. 3/5 aller untersuchten Fälle fiel unter diese Gruppe, ohne daß hierfür eine Erklärung gefunden werden könnte. Der Verletzungsmechanismus war aufgrund der vagen Angaben der Kinder nicht aufzudecken. Das wäre sicher nur über den Weg pathomechanischer Untersuchungen zu erreichen.

Die Bruchlokalisation verteilte sich wie folgt:

Olecranon, bzw. Basis desselben	etwa 6,7 %
proximales Ulnadrittel	etwa 20,1 %
Übergang prox./mittl. Ulnadrittel	etwa 33 %
mittl. Ulnadrittel, prox. Teil	etwa 40,2 %

Distal der Ulnamitte wurde keine Fraktur beobachtet, auch war das Olecranon nicht so häufig betroffen, wie von ROUSSET, WISE, WRIGHT, THEODOROU und anderen angegeben.

Wie die meisten Autoren auch berichten, liegt ein großes Problem im Nichterkennen der Rk. Luxation. Bei über 1/4 des vorliegenden Krankengutes traf dies zu. Deshalb muß die sorgfältige Anwendung aller zur Verfügung stehenden Möglichkeiten gefordert werden (exakter Röntgenaufnahme-technik und Anwendung der Erkenntnisse von STØREN). Alle beobachteten 15 Mf. gehörten dem anterolateralen Typ an. Der Versuch einer primär konservativen Therapie wurde grundsätzlich unternommen. Der Heilverlauf und die einwandfreien Ergebnisse der so behandelten Kinder legen es nahe, an diesem Vorgehen unbedingt festzuhalten, auch wenn so keine idealen anatomischen Verhältnisse der Ulnafraktur herbeizuführen sind. Der Wachstumsfaktor hat sich beim Ausgleich von Ulnaangulationen positiv ausgewirkt. Selbst geringfügige anatomische Abweichungen behinderten durch das gute Anpassungsvermögen der Kinder die freie Funktion nicht. Schlägt die primär konservative Einrichtung der Mf. fehl, so tritt die sekundär offene Therapie mit vollem Recht an ihre Stelle. Die Indikation hierzu sollte nach maximal 2 vergeblichen Repositionsversuchen gestellt werden, da zu häufige Versuche den Heilverlauf stören und hinauszögern können. Die Notwendigkeit einer Wartefrist von 3 Monaten bei der offenen Rk. Reduktion und Ligamentplastik (WATSON-JONES und DICKSON) hat sich aus dem Verlauf der vorliegenden Fälle nicht ergeben. Eine Herabsetzung der Unterarmdrehfähigkeit wie sie NAYLOR, THOMPSON, RÜDING, BÜHLER, L. u.a. als mögliche Folge der Rekonstruktion des Lig. anulare nennen, war nicht zu beobachten. Bei fast der Hälfte der behandelten 15 Kinder traten Komplikationen in Form von Redislokation, Blutumlaufstörungen, Nervenläsionen, Pseudarthrose und Fehlstellung auf. Glücklicherweise haben sie bei entsprechender Therapie keine

bleibenden Schäden verursacht. Mit einer Plattenosteosynthese der Ulna wurden in 2 Fällen einwandfreie Ergebnisse erzielt. Die aufgetretenen Nervenläsionen bildeten sich ohne Exploration, wie sie von GUILLEMINET und FAYSSE gefordert wird, nach Einrichtung und Stabilisierung der Mf. zurück. Eine abwartende Haltung scheint bei solchen Fällen also durchaus gerechtfertigt. Das Auftreten einer bei Kindern so gefürchteten Epiphysenfugenschädigung kann mit Ausnahme eines nicht eindeutig zu bewertenden Falles verneint werden. Die primär konservativ und sekundär operativ versorgten Kinder wiesen letztlich gleich gute oder kaum schlechtere Ergebnisse auf. Diese Aussage ist aber nicht im Sinne eines Vergleiches der beiden Methoden miteinander zu sehen, da die sekundär operativ versorgten Kinder a priori eine negative Fallauswahl darstellten und somit gleiche Voraussetzungen nicht gewährleistet waren. Die beste Nachbehandlung für die Kinder ist die im Spiel entwickelte Aktivität. Deshalb wurde die Indikation zur krankengymnastischen Therapie streng gestellt. Sie wurde immer äußerst schonend und nur funktionell gestaltet.

LITERATURVERZEICHNIS

- BADO, J.L. "The Monteggia Lesion"
Springfield/Illinois, Charles C. Thomas 1962
- BADO, J.L. "The Monteggia-Lesion"
Clin. Orthop. and Rel. Res. Philadelphia
50 : 71-86 Jan.-Febr. 67
- BÄR, W.u.VICK et al. "Behandlungsergebnisse bei
Monteggia-Frakturen"
Beitr. Orthop. Traum. Berlin
Vol 15 no. 6 : 347-50 Jan. 68
- BEDDOW, F.H./CORKERY,P.H. "Lateral Dislocation of the
Radiohumeral Joint with Greenstick Fracture of the
upper End of the Ulna"
J. Bone Joint Surg. 42 B : 782 / 1960
- BELL TAWSE a.J.S. "The treatment of malunited anterior
Monteggia-Fractures in children"
J. Bone Joint Surg. 47 B no 7 : 718 / Nov. 1965
- BLOUNT W.P. "Knochenbrüche bei Kindern"
Georg Thieme - Stuttgart 1957
- BLOUNT, SCHAEFFER u. JOHNSON "Fractures of the forearm
in children"
J. Am. Med. Ass. vol 120 no 2 : 111 / Sept. 1942

BÖHLER, J. "Ein neues Prinzip zum Einrichten der Verrenkungs-
brüche des Ellenbogens nach Monteggia"
Hefte Unfallheilk. 46 : 97-101 / 1953

BÖHLER, J. "Gelenknahe Frakturen des Unterarmes"
Der Chirurg 40 : 198 / 1969

BÖHLER, L. "Die Technik der Knochenbruchbehandlung"
Verlag Wilhelm Maudrich, Wien 1953

BOYD, H.B. "Surgical Exposure of the Ulna and proximal
Third of the Radius through one Incision"
Surg. Gyn. & Obst. 71 : 87 / 1940

BOYD, H.B. et al. "The Monteggia lesion. A review of 159
cases"
Clin. Orthop. and Rel. Res. 66 : 94 / Sept.-Oct. 69

BRUCE, H.E., HARVEY, J.P., WILSON J.C. "Monteggia Fractures"
J. Bone Joint Surg. vol 56 A no 8 Dec. 1974 : 1563 - 1576

BRYAN, R.S. "Monteggia-Fracture of the forearm"
J. Trauma 11/12 : 922 / Dec. 1971 Baltimore

BÜCKLE de la CAMP u. ROSTOCK, H. "Handbuch der gesamten
Unfallheilkunde"
Verlag F. Enke Stuttgart 1956

CREER, W.S. "Some points about the Monteggia Fracture"
Proc. Royal Soc. Med. 40 : 241 / März 1947

CUNNINGHAM, S.R. "Fracture of the Ulna with Dislocation of the Head of the Radius"

J. Bone and Joint Surg. 16 : 351 / Apr. 1934

CURRY, G.J. "Monteggia-Fracture"

Am. J. Surg. 73 : 613 Mai 1947

DEBRUNNER, H.U. "Orthopädisches Diagnostikum"

Verlag Georg Thieme - Stuttgart, 1966

DELCOURT, P. "Réfection du ligament de Dénucé dans la fracture de Monteggia négligée de l'enfant"

Acta Orthop. Belg. 38 no 3 : 359 / 1972

DICKSON, F.D. "Fractures of the upper end of the radius and ulna"

Surg. Gyn. & Obst. 88 : 69 / 1949

EADY, J.L. "Acute Monteggia-Lesion in Children"

Journal of the South Carolina Med. Assoc. 71 (4)
: 107 - 112 / Apr. 75

EHALT, W. "Verletzungen bei Kindern und Jugendlichen"

F. Enke, Stuttgart, 1961

EICHLER, J. "Spätschäden an den Radioulnargelenken nach Unterarmverletzungen am wachsenden Skelett"

Chr. Praxis 10 : 49 (1966)

EVANS, E.M. "Fractures of the Radius and Ulna"

J. Bone and Joint Surg. 33 B no 4 : 548/1951

EVANS, E.M. "Pronation Injuries of the Forearm, with
special Reference to the anterior Monteggia-F."
J. Bone and Joint Surg. 31B : 578 / 1949

FAHEY, J.J. "Fractures of the elbow in children"
Am. Acad. Orthop. Surg. vol 17
C. V. Mosby Co. St. Louis 1960

FONTAINE, R., MÜLLER, J.N., SUHLER, A. et al. "Notre
expérience de la fracture de Monteggia. A propos
de 22 cas"
Lyon Chirurgical 63 : 34-44 / Jan. 1967

FUX, C. "Die Monteggia Fraktur"
Zschr. Unfallmed. Zürich 44 : 108-134 und
174-183 / 1951

GALEAZZI, R. "Über ein besonderes Syndrom bei Verletzungen
im Bereich der Unterarmknochen"
Arch. Orthop. Unfallchir. 35 : 557 / 1935

GERMAIN, J.P. "Fracture de Monteggia avec luxation
latérale de la tête radiale"
Union Medicale du Canada 105 (1) : 56-60 Jan. 76

GIUSTRA, P.E. et al. "The Missed Monteggia Fracture"
Diagn. Radiol. Vol 110 : 45 / Jan. 1974

GUILLEMINET, M. und FAYSSE, R. "Traitement chirurgical
de la fracture de Monteggia chez l'enfant"
Lyon Chirurgical 53 : 412 / Paris 1957

- HEDSTRÖM, O. "End Results in the Treatment of Monteggia Fracture"
Acta Orthop. Scand. 32 : 46 / 1962
- HENRIKSON, B. "Monteggia-Fractures in Children. A follow-up of 23 Cases"
Acta Chir. Scand. 122 : 515 / 1961
- HOHMANN, D., LUTHER, R., WESELOH, G. "Zur Behandlung ellenbogen-gelenksnaher Unterarmfrakturen"
Deutsches Med. Journal 23 no 8 : 533 / 1972
- HUNGHSTON, J.C. "Fractures of the forearm in children"
J. Bone Joint Surg. 44 A : 1678 / 1963
- HUME, A.C. "Anterior Dislocation of the Head of the Radius Associated with Undisplaced Fracture of the Olecranon in Children"
J. Bone and Joint Surg. 39 B 508 / 1957
- HUNT, G.H. "Fracture of the shaft of the ulna with dislocation of the head of the radius"
J.A.M.A. 112 : 1241 / Apr. 1939
- JANES, J.M. "Monteggia Fractures"
Proc. Staff Meetings Mayo Clinic vol 30 no 22 : 498 / Nov. 1955
- JUDET, R. und JUDET, J. "Les fractures des membres chez l'enfant"
Libr. Maloine Paris 1958

- KAPLAN, L. "Epiphysenverletzung in der Kindheit"
Surg. Clin. N. Amer 17 : 1637 (1937)
- KLAGES, F. "Die Monteggia-Schädigung"
Mschr. Unfallheilk. 46 : 368 / 1939
- KOVALCOCICZ, J., MOLNAR, KRASZNAI et al. "Zur operativen
Behandlung des Galeazzi und Monteggia-Syndroms"
Chirurg 42 no 2 : 88 / 1971
- LANG, J. "Beitrag zur Entstehung der Volkmann'schen
ischämischen Muskelkontraktur"
Z. Orthop. 97 no 2 : 205 1963
- LEHFUSS, H. "Ein Beitrag zur Monteggia-Verletzung im Kindes-
alter"
Mschr. Unfallheilk. 77 : 59 / 1974
- LEITNER, B. "Behandlungsergebnisse der Brüche des Ellenbogens
mit begleitenden Speichenköpfchenverrenkungen"
Hefte Unfallheilk. 46 : 102 / 1953
- LEVEUF u. BOIDOT "Fractures de Monteggia chez l'enfant"
Traité Chir. Orthop. Vol III édit. Masson
- LEWIS, R.W. und THIBODEAU, A.A. "Deformity of the wrist
following resection of the radial head"
Surg. Gyn. & Obst. 64 : 1079 / 1937
- LIPSCHULTZ, O. "Endergebnisse von Epiphysenverletzungen"
Radiology 28 : 223-232 (1937)

MAGILL,K.H. und AITKEN,A.P. "Pulled elbow"
Surg. Gyn. & Obst. 98 : 753 / 1954

MALGAIGNE,J.F. "Traité des fractures et des luxations"
Paris 1855

MATTI,H. "Die Knochenbrüche und ihre Behandlung"
Berlin 1918

MATZNER,R. in OBERNIEDERMAYER,A. "Lehrbuch der Chirurgie
und Orthopädie des Kindesalters"
Bd. 2 Springer, Berlin und Heidelberg, 1959

MAY,V.R. und MAUCK,W. "Dislocation of the radial head with
associated fracture of the ulna (Monteggia)"
Southern Med. J. (Birmingham, Ala.) 54 : 1255 / Nov. 61

MOBLEY, J.E. siehe JANES,J.M.

MÖSENER,H. "Die Monteggia-Verletzung"
Mschr. Unfallheilk. u. Vers.Med. 114 : 61-68
Leipzig 1973

MOLNAR,J. und KOVALKOVICZ "Operative Behandlung der Monteggia
Fr."
Beitr.Orthop.Traumatol. 16 : 501-7 Sept. 1969

MONTEGGIA,G.B. "Istituzioni Chirurgiche"
Band 4 Ed. G. Maspero, Milano 1814

MORGER,R. "Frakturen und Luxationen am kindlichen Ellenbogen"
Bibliotheka Paediatrica, Fasc. 83
S. Karger, Basel 1965

- MURRAY, R.C. "The timing of the fracture-healing process.
Its influence on the choice and application of
treatment methods"
J. Bone and Joint Surg. 23 : 598 / 1941
- NAND, S. "Fracture of the upper half of the ulna and
dislocation of the head of the radius. Review
of 15 cases"
J. Internat. College Surg. (Chicago) 44 : 303 / 1965
- NAPIERALSKI, K. "Begleitende Verletzungen bei der Monteggia-
Fr."
Beitr. Orthop. Traumatol. 16 : 507 / Sept. 1969
- NAPIERALSKI, K. "Späte Ergebnisse bei konservativer Be-
handlung von Monteggia-Frakturen"
Zbl. Chir. 93 : 1204 / Aug. 1968
- NATALIO FIRPO, CA. et al. "Monteggia fracture-dislocation"
Internat. Surg. (Chicago) 51 : 163 / Febr. 1969
- NAYLOR, A. "Monteggia-Fractures"
British J. Surg. 29 : 323-326 / 1942
- NEWELL, R.L.M. "Olecranon fractures in children"
Injury 7 (1) : 33-36 Aug. 75
- ODENA, I.C. "Bipolar fracture-dislocation of the forearm
(Concomitant Galeazzi and Monteggia fracture)"
J. Bone and Joint Surg. 34 A : 968 / 1952

- PATRICK,J. "Estudy of supination and pronation with especial reference to the treatment of forearm fractures"
J. Bone and Joint Surg. 28 no 4 : 737 / Okt. 1946
- PAVAL,A. et al. "The posterior Monteggia - a clinical study"
J.Trauma 5 : 185 / Nov. 1965
- PELTIER,L.F. "Eponymic fractures : Giovanni Battista Monteggia and Monteggia's fracture"
Surgery 42 : 588 / Sept. 1957
- PENROSE,J.H. "The Monteggia Fracture with Posterior Dislocation of the Radial Head"
J.Bone and Joint Surg. 33 B : 65 / 1951
- PERRIN,J. "Les fractures de cubitus accompagnées de luxation de l'extrémité supérieure du radius"
Thèse de Paris, G. Steinheil / 1909
- PICARD,J.J., CAIRE,J.C., TRILLAT,A. "Les luxations résiduelles de la tête radiale après fracture de Monteggia chez l'enfant"
Lyon Chirurgical 58 : 773 / Sept. 62
- RAMSEY,R.H. und PEDERSEN,H.E. "The Monteggia fracture dislocation in children-study of 15 cases of ulna shaft fracture with radial head involvment"
J.A.M.A. 182 : 1091 / 15 Dec. 1962
- RETTIG,H. "Frakturen im Kindesalter"
J.F. Bergmann, München 1957

ROUSSET "La forme benigne de la lésion de Monteggia"

Mem. Acad. Chir. 1 : 85-86 / 1944

SALEM,G., GÜBER,J., KREUZER,W., WENSE,G. "Über den
Verrenkungsbruch im Ellenbogengelenk (Monteggia-
Fraktur)"

Mschr. Unfallheilk. 77, 49-54 (1974)

SAYLE-CREER,W. "Pronation Fractures of the Forearm with
Special Reference to the Anterior Monteggia Fracture.
Discussion"

J.Bone and Joint Surg. 31 B : 477 / 1949

SMITH,F.M. "Monteggia fractures, Analysis of 25 consecutive
fresh injuries"

Surg.,Gyn. & Obst. 85 : 630 / Nov. 47

SMITH,F.M. "Surgery of the Elbow"

Springfield, Illinois 1954

SORREL-KROPFF "Fracture de Monteggia fraiche"

Mem. Acad. Chir. 66-69 / 1943

SORREL-XAMBEU "Du traitement des Fractures du col du radius
et en particulier de leur réposition sanglante"

Mem.Acad. Chir. 160-162 / 1944

SPEED,J.S. und BOYD,H.B. "Treatment of Fractures of Ulna
with Dislocation of Head of Radius"

J.A.M.A. 115 : 1699 / 1940

SPINNER u. FREUNDLICH et al. "Posterior interosseous nerve palsy as a complication of Monteggia fractures in children"

Elin. Orthop. and Rel.Res. 58 : 141 / 1968

STEIN,F. et al. "Nerve injuries complicating Monteggia lesions"

J.Bone and Joint Surg. 53 A : 1432 / Oct. 1971

STØREN,G. "Traumatic Dislocation of the Radial Head as an Isolated Lesion in children"

Acta Chir. Scand. 116 : 144 / 1958-59

THEODOROU, S.D. "Dislocation of the head of the radius associated with the fracture of the upper end of the ulna in children."

J. Bone and Joint Surg. 51 B : 700 / Nov. 1969

THOMPSON, H.A. und HAMILTON, A.T. "Monteggia fracture; internal fixation of fractured ulna with intremedullary Steinmann pin"

Am. J. Surg. 79 : 579 / Apr. 1950

TISCHER, W. "Luxationen der oberen Extremität im Kindesalter"

Zschr. ärztl. Fortb. 60 no 1 : 2 /1966

TOMPKINS, DG. "The anterior monteggia fracture-observations on etiology and treatment"

J. Bone Joint Surg. 53 A (2) : 1109-1114 1971

TREPTOW,H.J. und RÜDING, H. "Zur Behandlung von Monteggia -Frakturen"

Zbl.Chir. 91 : 1697 / 12 Nov. 66

- TRILLAT,A., MARSAN,C., CAIRE,F. et al. "Classification
et traitement des fractures de Monteggia. A propos
de 36 observations"
Rev. Chir. Orthop. et Rep. de l'App. Mot. (Paris)
55 : 639-57 / 1969
- VUILLET,M. "Remarques sur l'évolution des fractures chez
l'enfant"
Rev. med. Suisse rom. 80-95 / 1938
- WATSON-JONES,R. "Fractures and joint injuries"
4th ed.vol II E&S Livingstone, Edinburgh and
London, 1957
- WEBER,G. "Das Besondere bei der Behandlung der Frakturen
im Kindesalter"
Mschr. Unfallheilk. 78 193-198 (1975)
- WEIS,J. "Therapieergebnisse bei Monteggia Frakturen"
Mschr. Unfallheilk. Vers.Med. 73 : 409 / Sept. 70
- WENZEL,K.P. und SANDER "Funktionelle Spätergebnisse beim
operierten Monteggia Schaden"
Mschr. Unfallheilk. Vers.Med. 72 : 66 / Febr. 1969
- WILSON,P.D. "Fractures and dislocations in the region of
the elbow"
Surg. Gynec. & Obst. 56 : 335 / 1933
- WISE,R. "Lateral dislocation of the head of the radius
with fracture of the ulna"
J. Bone and Joint Surg. 23 no 2 : 379 / Apr. 1941

- WITT, A.N. "Die transartikuläre Fixation bei Frakturen und Luxationen im Bereich des humero-radialen Gelenkes"
Chirurg im Fortschritt, Stuttgart F. Enke 1965
- WITT, A.N. und RETTIG, H. "Frakturen und Luxationen im Bereich des Ellenbogengelenkes."
Chir. Rep. Traum. 7 : 19 / 1963 S. Karger, Basel
- WONDRAK und VESELY Zbl. Chir. 83 : 1460 / 1958
- WONDRAK u. DUDA "Zur Problematik der Monteggia-Verletzung"
Zbl. Chir. 97 : 818 / 1972
- WRIGHT, P.R. "Greenstick fracture of the upper end of the ulna with dislocation of the radio-humeral joint or displacement of the superior radial epiphysis"
J. Bone and Joint Surg. 45 B : 727
- DE WULF, Adh. "Considérations sur quelques lésions traumatiques du tiers supérieur de l'avant-bras"
Acta Orthop. Belg. 1947

LEBENS LAUF

- 25.5.1950 Geburt als Tochter Monika des Zahnarztes
Dr. Erich Neubauer und seiner Ehefrau
Maria, geb. Stenger, in Seligenstadt.
- 1956-1960 Besuch der Matthias-Grünwald-Schule in
Seligenstadt.
- 1960-1968 Besuch des Einhard-Gymnasiums in Seligenstadt,
dort 1968 Abitur.
- 1968 Immatrikulation an der Johannes Gutenberg-
Universität Mainz als Studentin der Zahn-
medizin.
- 1971 Heirat mit Abolfazl Charareh, Zahnarzt aus
Teheran.
Zahnärztliche Vorprüfung an der Johannes
Gutenberg-Universität.
Geburt des Sohnes Soren.
- 1974 Zahnärztliche Prüfung an der Johannes
Gutenberg-Universität.
- 1976 Geburt der Tochter Lavinia.
- 1979 Geburt der Tochter Yasmin.
- Seit 1977 Tätigkeit als Assistentin in einer zahn-
ärztlichen Praxis.

